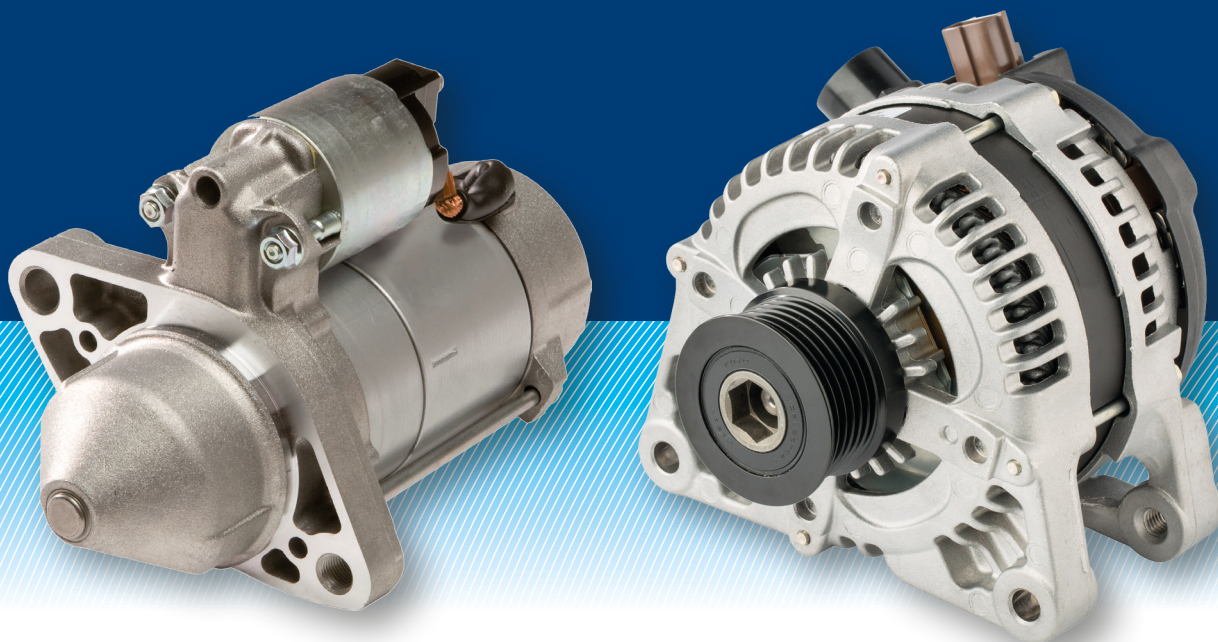


**DENSO**

# Indítómotorok & Generátorok

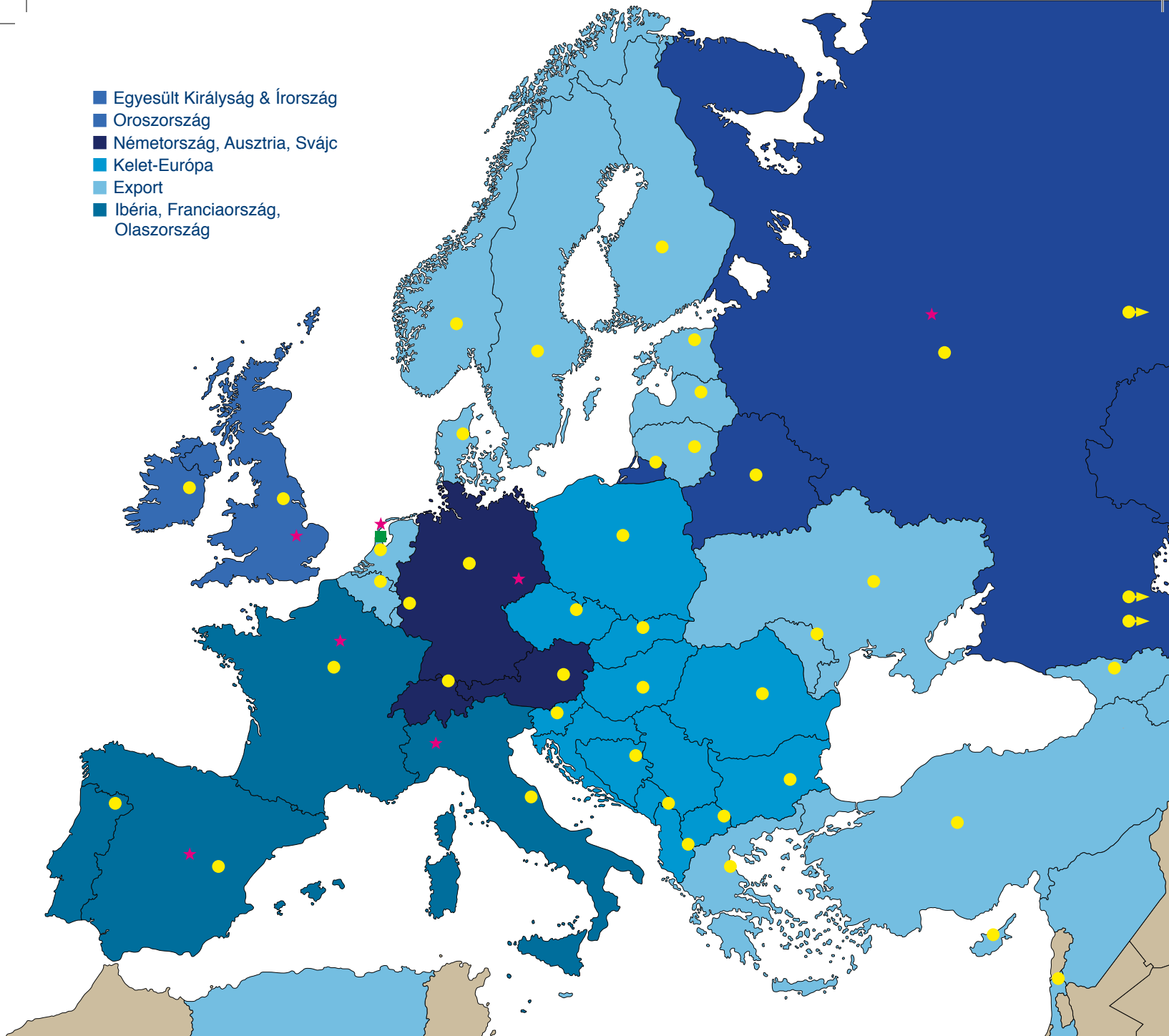
| Műszaki kézikönyv



[www.denso-am.eu](http://www.denso-am.eu)

Driven by  
**Quality**

- Egyesült Királyság & Írország
- Oroszország
- Németország, Ausztria, Svájc
- Kelet-Európa
- Export
- Ibéria, Franciaország, Olaszország



## DENSO Europe B.V. Pótalkatrész piac és Ipari megoldások üzleti egység

### ● Értékesítési képviselet

Albánia	Magyarország
Ausztria	Írország
Fehéroroszország	Izrael
Belgium	Olaszország
Bosznia-Hercegovina	Kalinyingrád
Bulgária	Lettország
Ciprus	Litvánia
Csehország	Luxemburg
Dánia	Macedónia
Észtország	Moldova
Finnország	Montenegro
Franciaország	Hollandia
Grúzia	Norvégia
Németország	Lengyelország
Görögország	Portugália

### ■ Európai Központ

Weesp, Hollandia

### ★ Elosztó raktárak

Gennevilliers, Franciaország  
 Lipcse, Németország  
 Madrid, Spanyolország  
 Milton Keynes, Egyesült Királyság  
 Moszkva, Oroszország  
 Poirino, Olaszország  
 Weesp, Hollandia

# DENSO Indítómotorok és Generátorok

## Tartalomjegyzék

### A DENSO Európában

> Az eredeti pótalkatrész 04

### Bevezetés

> A kiadványról 04

> Termékkínálat 05

## 1. Fejezet – DENSO Indítómotorok

### Sajátosságok

> Rendszer áttekintés 08

> Rendszer működés 09

### Típusok

> Tolófogaskerekes típus 11

> Lassító áttételes típus 14

> Bolygókerekes típus 17

Poszter 21

Stop & Start Technológia 22

Ki- és beszerelési útmutató 28

### Hibakeresés

> Diagnosztikai táblázat 29

> Vizsgálat 30

> Kérdések és válaszok 37

## 2. Fejezet – DENSO Generátorok

### Sajátosságok

> Rendszer áttekintés 42

> Hogyan működik a generátor 43

### Típusok

> Hagyományos típus 45

> III. Típus 46

> SC Típus 47

Poszter 53

Ki- és beszerelési útmutató 54

### Hibakeresés

> Diagnosztikai táblázat 55

> Vizsgálat 56

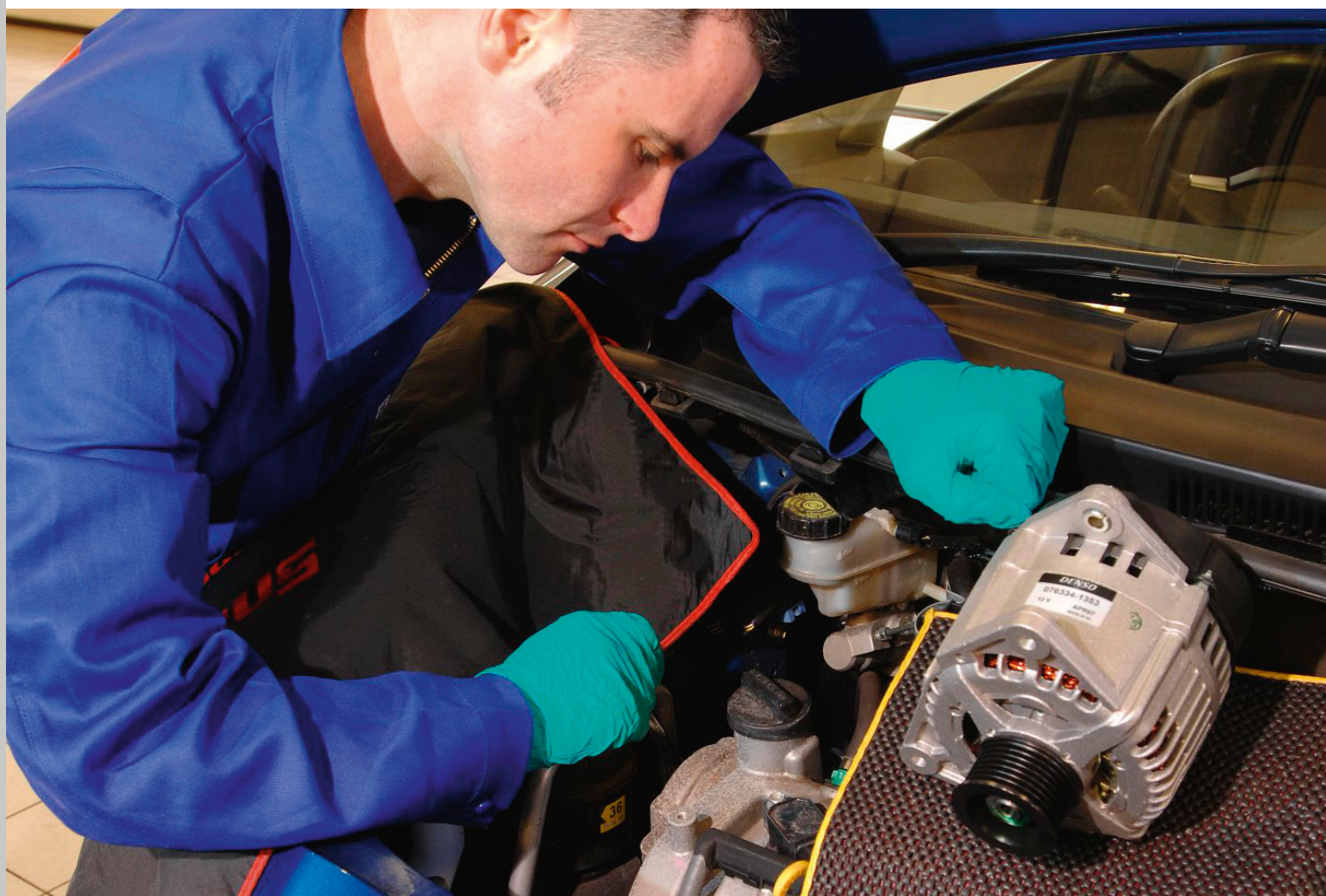
> Kérdések és válaszok 58

## A DENSO Európában > Az eredeti pótalkatrész

A DENSO Aftermarket Europe a DENSO vállalatcsoport része, egyike a 3 legnagyobb autóiipari technológiákat, rendszereket és egységeket gyártó cégeknek.

Az 1949-ben megalapított DENSO a járműipar minőségi termékgyártásának egyik úttörőjeként gyári alkatrészeket szállít a világ főbb járműgyártói számára. Valójában tíz járműből kilencben

eredeti DENSO termékeket találhatunk. Büszkék vagyunk, hogy ezt az egyedi szakértelmet továbbvihetjük az európai független pótalkatrész piacra is. Technológiai alapprogramunk egyik ismérve, hogy csak OE (gyári) szabványos, válogatott termékeket kínálunk a forgalmazóknak és végfelhasználóknak. Az egyre növekvő, helyi értékesítési hálózat segítségével közvetlenül a DENSO Aftermarket Europe-on keresztül történik a szállítás.



## Bevezetés > A kiadványról

Ez, a DENSO Aftermarket Europe által készített Indítómotorok és Generátorok című kézikönyv kifejezetten forgalmazóknak, viszonteladóknak és végfelhasználóknak készült annak érdekében, hogy az OE szabványos, egyedi, forgó egységeinket jobban

megismerhessék. A rendszeradatokról kezdve az esettanulmányokon át az egyes egységek áttekintő ábráig, minden szükséges technikai információ megtalálható a kézikönyvben.



A modern autókban, motorkerékpárokban és haszonjárművekben használt indítómotor és generátor technológiák valódi úttörőjének számít a DENSO, a 20 százalékos piaci részesedésével a világ legnagyobb gyári forgó-alkatrész gyártójává vált. Ennek eredményeképpen indítómotor és generátor pótegyeségeink a világ legkisebb és legkönnyebb forgó gépei, melyek páratlan teljesítménnyel, hatékonysággal és ellenállóképességgel rendelkeznek.

### **DENSO Generátorok**

A DENSO által korszerűsített új típusú generátorok nagyobb elektromos teljesítményre és hatásfokra képesek annak ellenére, hogy méretüket tekintve kisebbek és könnyebbek. 2000-ben például

a DENSO bemutatta a világ legelső SC (négyzetes tekercsű) generátorát, amely négyzetes vezetékét használ az állórészben.

### **DENSO Indítómotorok**

Az első haszonjármű indítómotorjának 1960-as évek eleji bemutatása óta a DENSO a világon egyedülálló mérnöki tapasztalatával egyre kisebb méretű és könnyebb egységeket fejleszt, melyek a lehető legmagasabb teljesítményt szolgáltatják. 2001-ben például a DENSO bemutatta a világ legelső PS (négyzetes tekercsrel rendelkező bolygókerékes) indítómotorját.

### **Kulcspontok**

- Teljesen új, csomagolt egység (nem felújított) & nem betétdíjas
- A tolófogaskerekes indítómotort (GA típus), áttételes indítómotort (R és RA típus), bolygókerékes indítómotort
- (P, PA, PS és PSW típus) és Stop-Start rendszerű indítómotort (AE, TS és PE típus) is magába foglaló termékkínálat
- Hagyományos, III. típusú (belső ventilátoros) és SC típusú (négyzetes tekercsű) generátorokat magába foglaló termékkínálat
- Maximális hatásfokú, kisméretű és könnyű egységek a lehető legmagasabb teljesítménnyel
- 2000 – A világ első négyzetes tekercsű (SC) generátora
- 2001 – A világ első négyzetes tekercsrel rendelkező bolygókerékes (PS) indítómotorja
- 2005 – A világ legkisebb és legkönnyebb nagyteljesítményű SC generátora
- 2011 – A DENSO tandem tekercses (TS) indítómotorjának bemutatása
- DENSO technológiák stop/start rendszerekhez

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

# Get inside

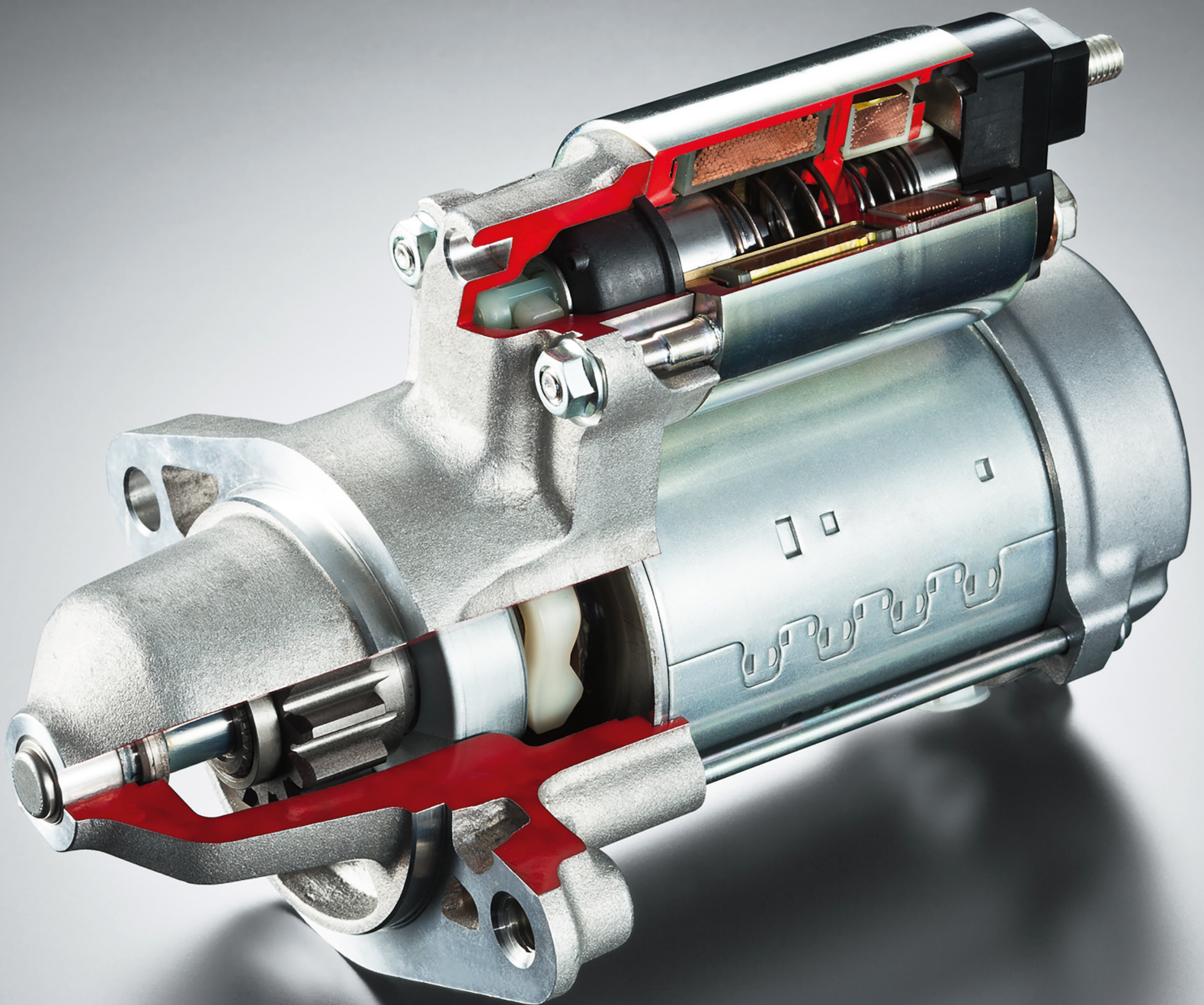
- 100% gyári megfelelés
- A dobozban minden új
- Nincs felújított egység és betétdíj vagy visszaküldési szabályzat
- Maximális hatásfok
- Széleskörű alkalmazási lehetőségek
- Piacvezető termékek

A világ egyik legnagyobb járműipari alkatrészszállítójaként a DENSO világelső a forgó gépek fejlesztésében és gyártásában. Kitartunk a magas minőség mellett; generátorainkat és indítómotorjainkat kialakításuknak és fejlettségüknek köszönhetően számos járműgyártó választja világszerte – számos beszállítói és nemzetközi minőségügyi díjjal jutalmazva munkánkat. Programunkat folyamatosan fejlesztjük és bővítjük, hiszen az egyedi termékeink mellett, a Toyotának és sok európai járműgyártónak, mint például: Fiat, Opel, PSA, BMW, Ford, Volvo és Land Rover, is szállítunk gyári alkatrészeket nagy lefedettséggel.

[www.denso-am.eu](http://www.denso-am.eu)

Driven by  
**Quality**

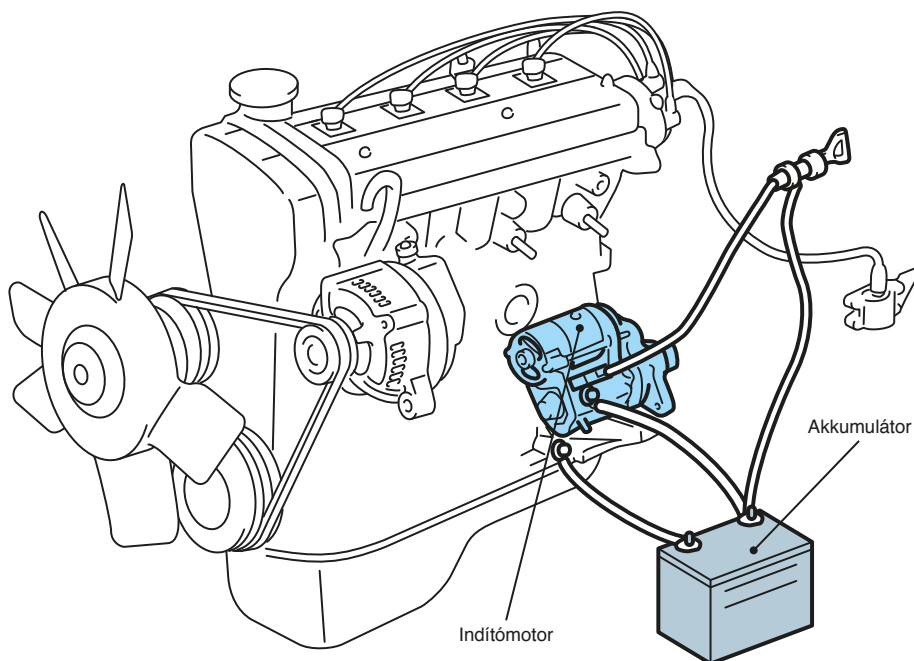
# 1. Fejezet DENSO Indítómotorok



# DENSO Indítómotorok | Sajátosságok

## > Rendszer áttekintés

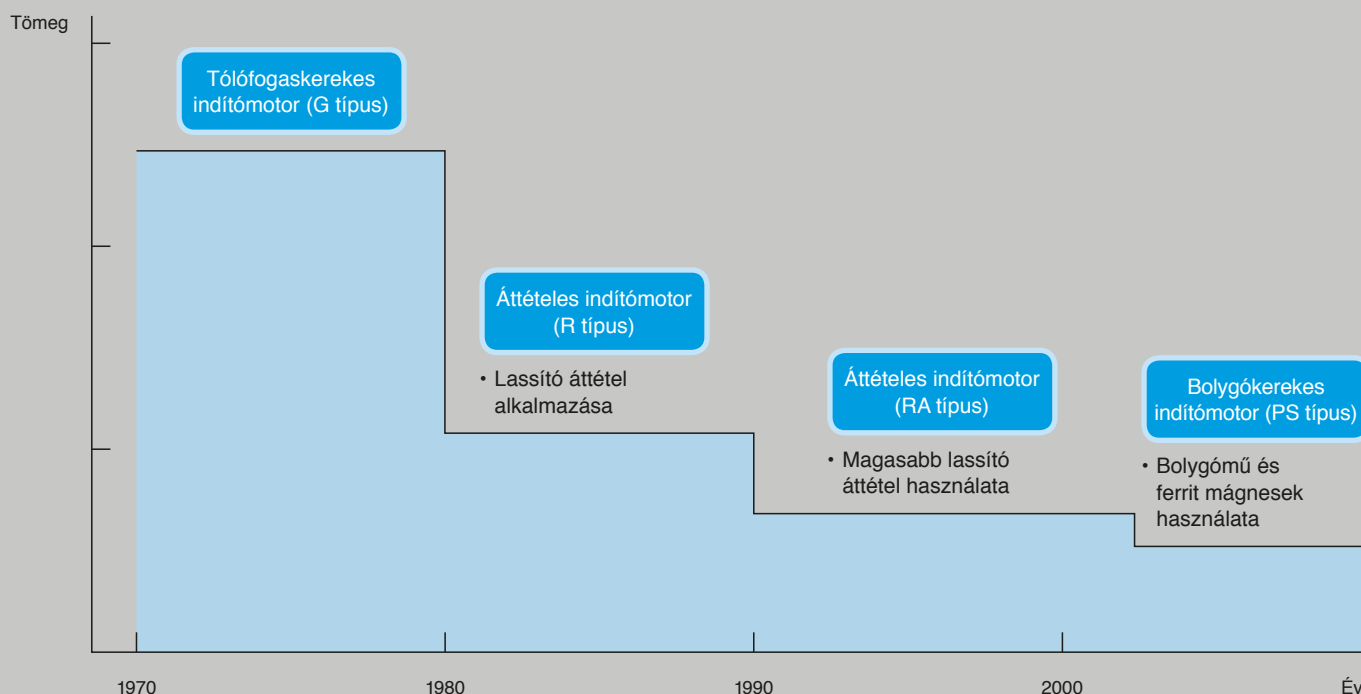
Az indítómotor olyan eszköz, amelynek segítségével a motor működése megkezdődhet. Amióta a jármű motorja segédberendezés nélkül nem tud beindulni, külső erő szükséges ahhoz, hogy a megfelelő forgási sebességértéket elérje vagy meghaladja. Az indítómotor egy villanymotor, ami az akkumulátor, mint feszültségforrás segítségével lép működésbe és indítja be a jármű motorját. A hagyományos egyenáramú motorokkal szemben csak rövid ideig működik (30 másodperc). Ezért lehetséges, hogy kis mérete ellenére nagy teljesítményt képes leadni.



### Fejlesztéstörténet a mai kompakt és könnyű indítómotorokig

Az indítómotor a járművekkel együtt fejlődött, míg egy kompakt, könnyű, nagyteljesítményű eszközzé nem vált. Az 1970-es évektől bemutatkozott a tolófogaskerekes indítómotor, ezt követte az 1980-as évektől az áttételes indítómotor lassító áttétellel szerelve. Ezután az 1990-es években az áttételes indítómotor nagyobb

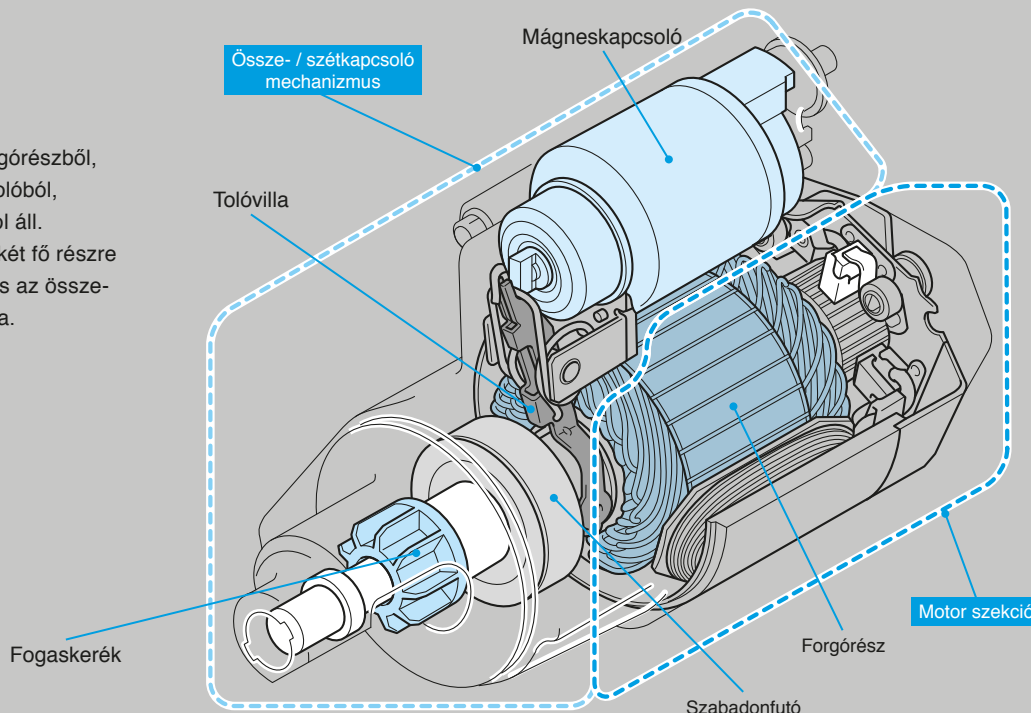
lassító áttételt kapott, mely könnyebbé és kisebb méretűvé tette az egységet. A további méretcsökkentésnek köszönhetően a 21. század első évtizedében megjelent a bolygókeres indítómotor, amely már ferrit mágneseket használt.





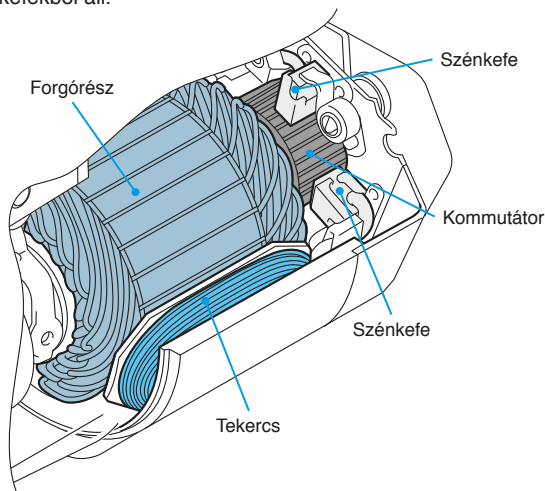
## Főbb alkatrészek

Az indítómotor alapvetően forgórészből, fogaskerékből, mágneskapcsolóból, tolóvillaából és szabadonfutóból áll. Mindazonáltal az indítómotor két fő részre bontható: a motor szekcióra és az össze- / szétkapcsoló mechanizmusra.



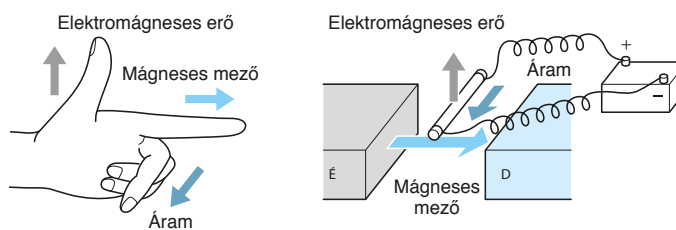
## Motor szekció

A motor szekció alapvetően forgórészből, tekercsből és szénkefékből áll.



### A motor szekció alapelve

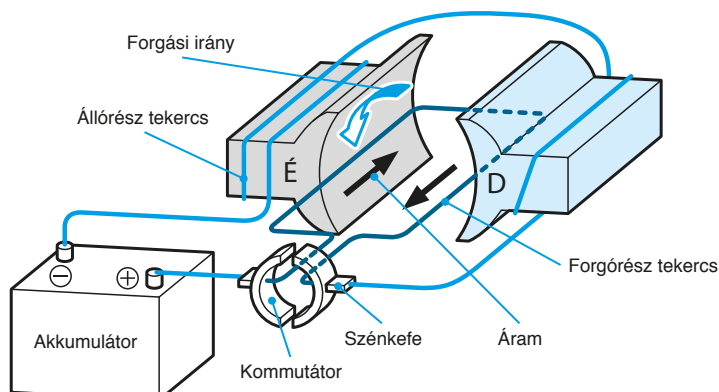
A motor alapelve Fleming Balkéz-szabályán\* alapul. Az elektromágneses erő arányos a mágneses mező és az átfolyó áram nagyságával, valamint a vezeték hosszával.



\*Fleming Balkéz-szabályának megfelelően három ujjunkra van szükség a tétel megismeréséhez; mutató ujj: a mágneses mező irányát mutatja (északról délre), a középső ujj: az áram irányába mutat (pozitívól a negatív felé), a nagyujj pedig az elektromágneses erő irányába mutat.

### A motor szekció működése

Ahhoz, hogy az indítómotor motorként működhessen, az elektromágneses erőnek állandónak és meghatározott irányúnak kell lennie. Ezért a motor kommutátorokkal és szénkefékkel van szerelve, így az áram mindig egy irányba, a tekercs északi pólusától a déli felé folyhat. Ennek eredményeképpen a tekercs meghatározott irányú erőteret hoz létre, így a motor folyamatosan foroghat. A valóságban az indítómotorok több forgórész tekercssel és kommutátorral vannak szerelve.



# DENSO Indítómotorok | Sajátosságok

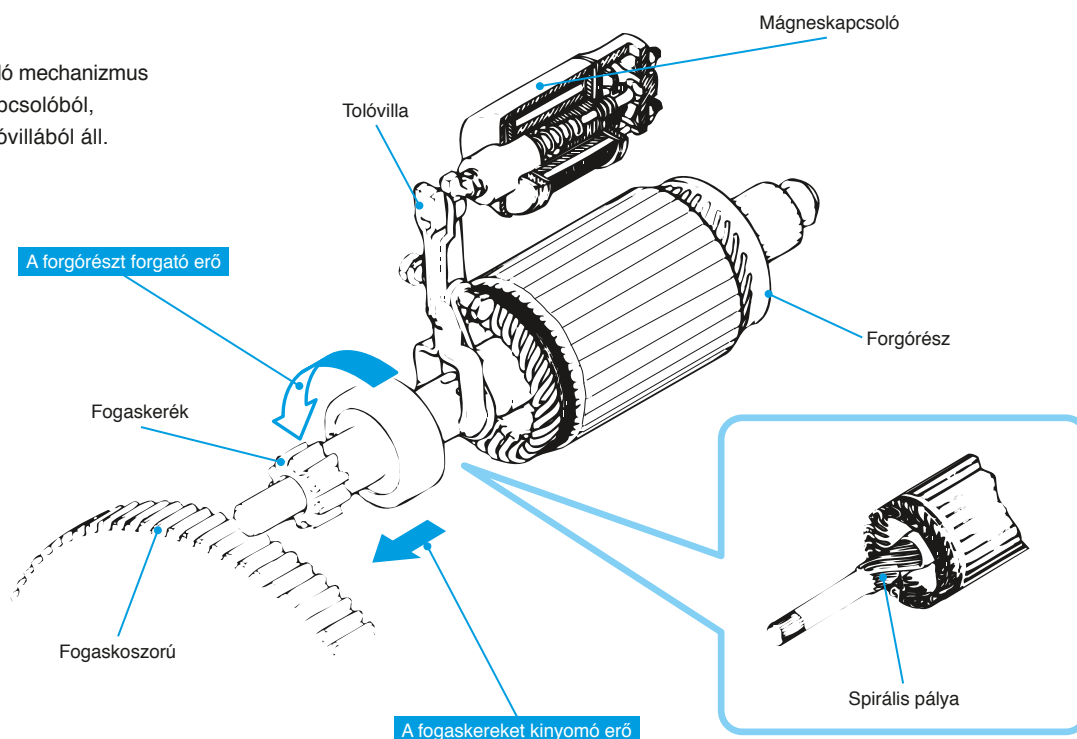
## > Rendszer működés

### Motor összekapcsoló és szétkapcsoló mechanizmus

Az indítómotor a jármű motorját hajtja meg a fogaskerékét összekapcsolva a lendítőkerék fogaskoszorújával. Ha a fogaskerék kapcsolat a jármű motorjának beindulása után is fennáll, a fogaskoszorú visszahajtja az indítómotor fogaskerékét, amitől az tönkremegy. Ezért a fogaskeréknek könnyedén kell kapcsolódnia a fogaskoszorúhoz és azonnal szét kell kapcsolódnia, amint a motor beindult.

#### Főbb alkatrészek

Az össze- / szétkapcsoló mechanizmus alapvetően mágnescapcsolóból, fogaskerékből és a tolóvillából áll.



### Összekapcsolás

Amikor az indítómotor működik, a forgórész forogni kezd és a tolóvilla kitolja a fogaskereket, ami összekapcsolódik a fogaskoszorúval. Vannak esetek, amikor a fogaskerék és a fogaskoszorú összeütköznek. Ilyenkor a fogaskereket kitoló és a forgórészt forgató erő segít összekapcsolni őket. A két erő a spirális pálya segítségével hozza létre a kívánt kapcsolatot.

#### A spirális pálya szerepe

A spirális pálya a forgórész tengelyén van kiképezve (áttételes és bolygókerékes indítómotoroknál a hajtótengelyen). A pálya segítségével biztosítható a megfelelő kapcsolat a fogaskerék és a fogaskoszorú között. A kapcsolódáshoz a forgórész forgási erejét használják.

### Szétkapcsolás

Amint a jármű motorja beindul és az indítás befejeződik, a fogaskerék visszahúzódik és szétkapcsolódik a fogaskoszorútól. Egyidejűleg a forgórész is megáll.

# DENSO Indítómotorok | Típusok

## > Tolófogaskerekes típus

### Áttekintés

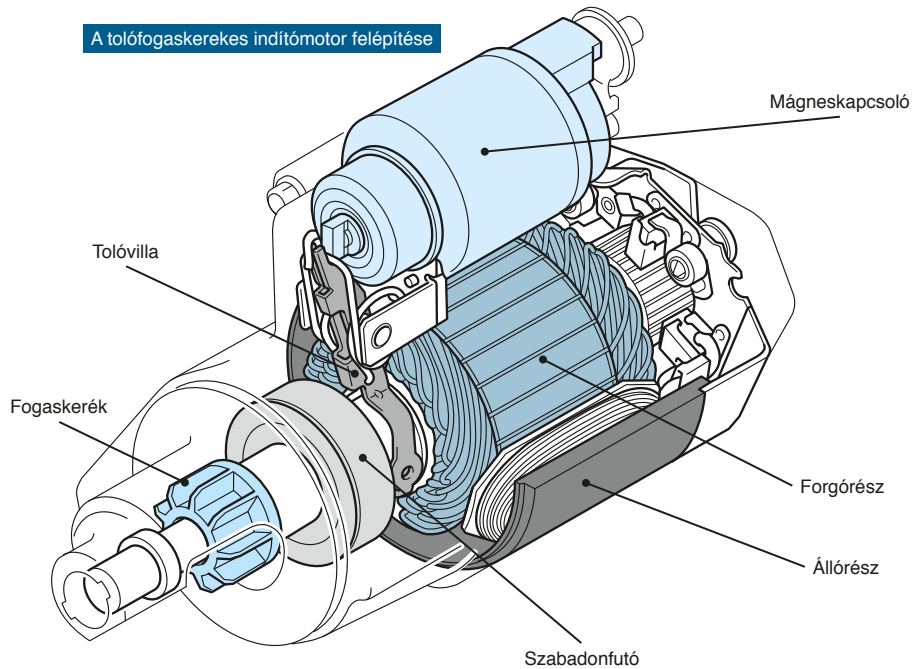
A tolófogaskerekes indítómotorban a mágneskapcsoló a tolóvillán keresztül viszi át az erőt a fogaskerekre (a forgórész tengelyen helyezkedik el), amely így összekapcsolódik a fogaskoszorúval.

Ez a típus közvetlenül viszi át az erőt a forgórészről a fogaskerekre (G és GA típus).

### Tulajdonságok és előnyök

- > A fogaskerek egyedi mozgatása a tolóvillán keresztül.
- > Spirális szénkefe rugó
- > Alumínium pajzs

A tolófogaskerekes indítómotor felépítése

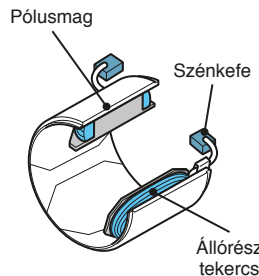


### Sajátosságok

#### Főbb alkatrészek

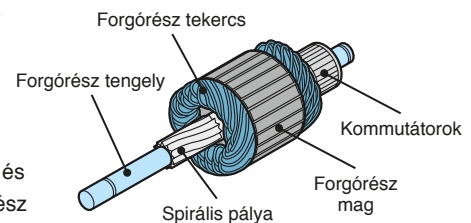
##### Állórész

Az állórész állítja elő a motor forgásához szükséges mágneses mezőt, és tartalmazza az állórész tekercsokat, a pólusmagokat és a szénkefeket. Az állórész tekercsek közvetlenül a pólusmagok körül helyezkednek el és gyantával vannak bevonva, ami fokozza ellenállóképességüket a hővel és a rázkódással szemben.



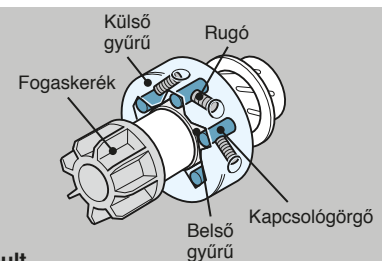
##### Forgórész

A forgórész hozza létre a motor forgási erejét és tartalmazza a forgórész magját, tekercsét és a kommutátorokat. A forgórész tekercsek is gyantával védettek a hő és rázkódás ellen. A forgórész tengelyébe spirális pálya van marva, amely összekapcsolja a tengelyt a szabadonfutóval.



##### Szabadonfutó

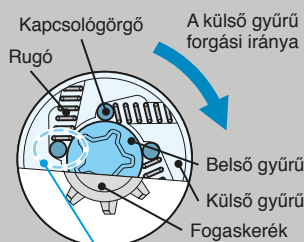
A szabadonfutó megakadályozza az indítómotor túlpörgés\* miatti meghibásodását úgy, hogy finoman szétkapcsolja a fogaskereket a fogaskoszorútól. A szabadonfutóban belső- és külső gyűrű, valamint kapcsológörgők és rugók találhatók.



#### (1) A jármű motorjának indítása

Amikor a forgórész fog, az erő először a külső gyűrűre közvetítődik (kapcsolatban van a forgórész tengellyel), majd a kapcsoló görgőkön keresztül átadódik a belső gyűrűre (egybe van építve a fogaskerékkel). A kapcsológörgőket ilyenkor a rugók a külső- és belső gyűrű közötti rész szűkebb része felé tolják, így a két rész összezáródik. Ennek eredményeképpen a forgórész nyomatéka a belső gyűrűn keresztül közvetlenül a fogaskerekre kerül, ami forgogni kezd.

A jármű motorjának indítása

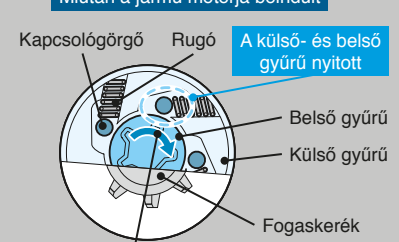


A külső- és belső gyűrű zárva van

#### (2) Miután a jármű motorja beindult

Amikor a fogaskoszorú forgatni kezdi a fogaskereket, a belső gyűrű sebessége nagyobb lesz, mint a külső gyűrűé. A kapcsológörgők ilyenkor elmozdulnak és összenyomják a rugókat, vagyis a két gyűrű egymáshoz képest elmozdulhat. A fogaskerek tehát szabadon futhat és a forgatóerő nem hat vissza a forgórészre. Ezzel megakadályozza, hogy az indítómotor túlpörgjön.

Miután a jármű motorja beindult



A belső gyűrű forgási iránya

\*Túlpörgés akkor következhet be, ha a fogaskerek nem kapcsolódik szét a fogaskoszorútól és a motor nagyon magas sebességgel hajtja vissza a forgórészt.

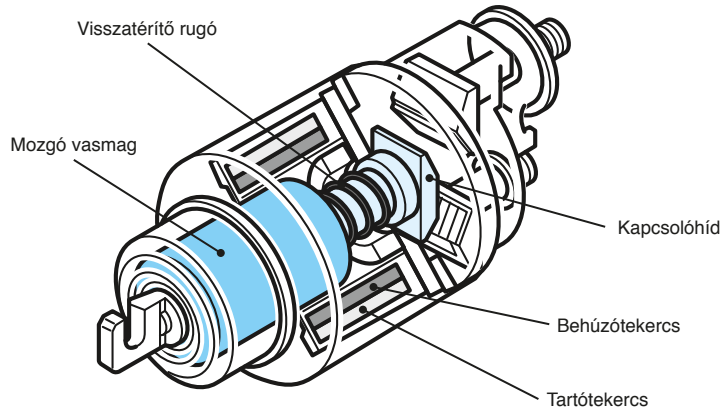
# DENSO Indítómotorok | Típusok

## > Tolófogaskerekes típus

### Sajátosságok

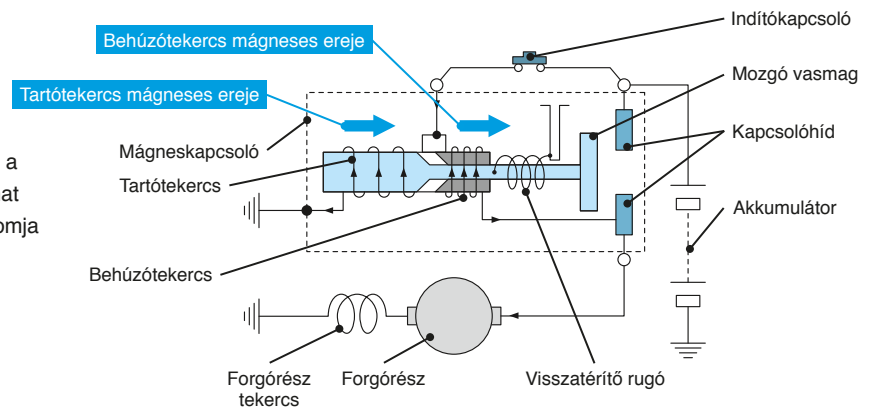
#### Mágneskapcsoló

A mágneskapcsoló tolja ki a fogaskereket, kapcsolja szét a fogaskereket és kapcsolja KI és BE a tápfeszültséget. A mágneskapcsoló alapvetően behúzótekercsből, tartótekercsből, visszatérítő rugóból és mozgó vasmagból áll. Mindkét tekercs azonos menetszámú rézvezetékéből áll, de tekercselési irányuk ellentétes. A mágneskapcsoló működése a "behúzásra", "tartásra" és "visszatérésre" osztható.



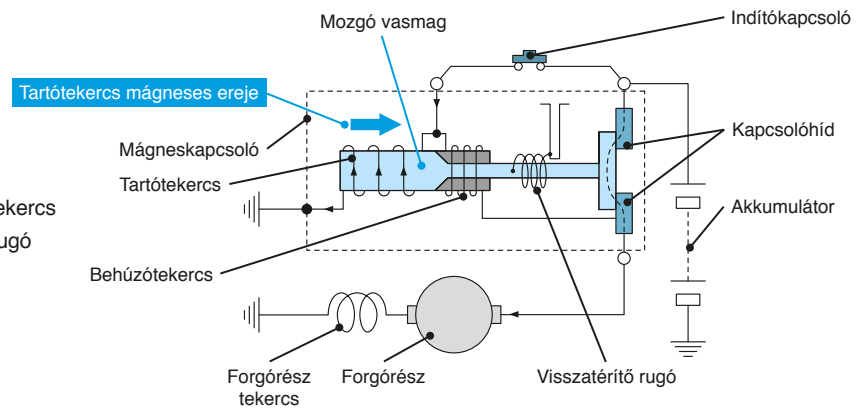
#### 1) Behúzás

Amikor az indítókapcsoló zárva van, áram folyik a behúzó- és a tartótekerceken. Mágneses erő hat a mozgó vasmagra, amely elmozdulva összenyomja a visszatérítő rugót. Ekkor a kapcsolóhíd zár.



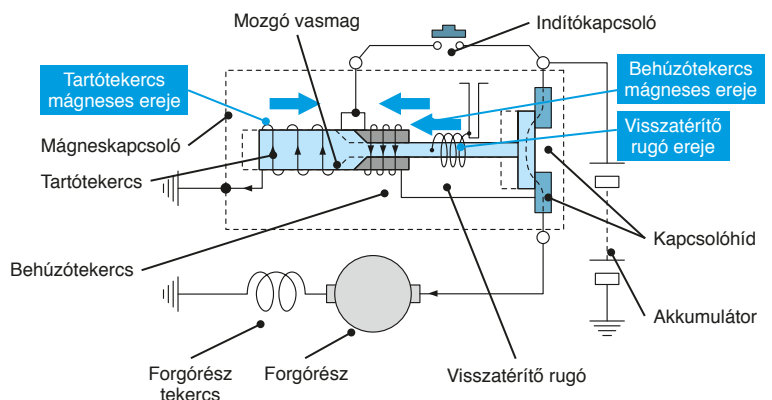
#### (2) Tartás

Amikor a kapcsolóhíd zár, a behúzótekercs rövidzáródik, és az áram folyása megszűnik a tekercsen. Így a behúzás után már csak a tartótekercs mágneses ereje hat a mozgó vasmagra, ami a rugó ellenében behúzva tartja azt.



#### (3) Visszatérés

Amikor az indítókapcsoló nyit, és a kapcsolóhíd zárva van, áram folyik át mindkét tekercsen. Mivel a tekercsek ellentétes tekercselésűek és azonos menetszámúak, a mágneses erő iránya a behúzó tekercsre éppen ellentétesen hat, mint a behúzási folyamat alatt. Ezért a tartótekercs mágneses erejét legyőzi a behúzótekercs mágneses ereje és a visszatérítő rugó ereje, így a mozgó vasmag visszatér eredeti pozíciójába, a kapcsolóhíd pedig nyit.



# DENSO Indítómotorok | Típusok

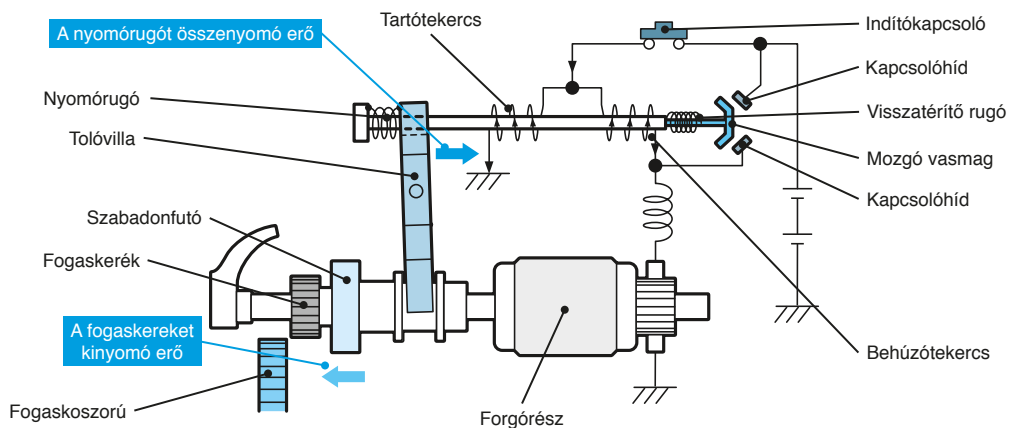
## > Tolófogaskerekes típus

### Működés

#### A jármű motorjának indítása

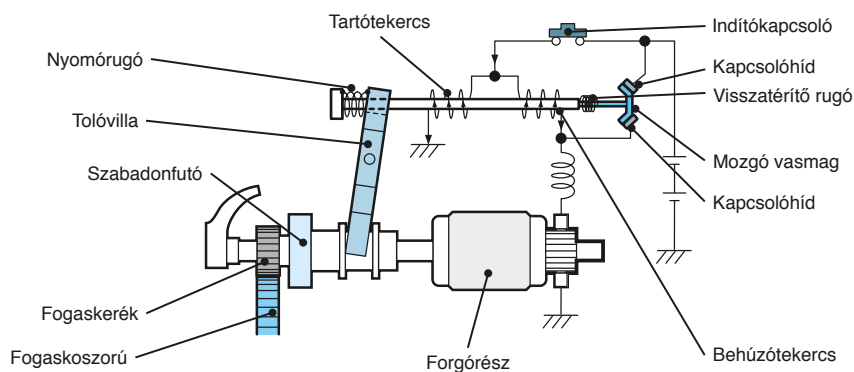
- > Amikor az indítókapcsoló záródik, a fogaskerék kitolódik a tolóvilla alatti nyíl irányába, ezzel a mágneskapcsoló áramot kapcsol a forgórészre.
- > A forgórész forgogni kezd és kitolja a fogaskereket a spirális pályán keresztül.
- > A fogaskerék a fogaskoszorúval összekapcsolódik és indítja a jármű motorját.

Amikor a fogaskerék és a fogaskoszorú fogai egymáshoz érnek, még nem minden esetben jön létre azonnali kapcsolat. Hogy biztosítsák a megfelelő kapcsolódást, a nyomórugó csillapítja a forgórész spirálpályája által létrehozott nyomóerőt. Ezzel egyidőben a nyomórugó változtatja a fogaskerék fogainak helyzetén is, így az a fogaskoszorúval kapcsolódva indítja a jármű motorját.



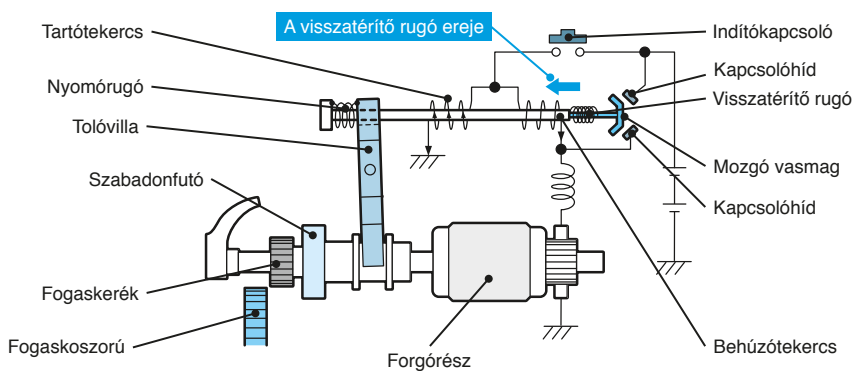
#### A motor indítása

- > Amint a mágneskapcsoló áramot kapcsol a forgórészre, a tolóvilla a nyomórugót a helyén tartja.
- > Hogy megelőzzük a forgórész túlpörgését, amikor a fogaskoszorú visszahajtja a fogaskereket, a szabadonfutó futni engedi a fogaskereket.



#### Miután a jármű motorja beindult

- > Amikor az indítókapcsoló nyit, a mágneskapcsoló már nem tart, így a mozgó vasmag visszatér eredeti helyzetébe a visszatérítő rugónak köszönhetően, így a kapcsolóhíd kinyit.
- > Ennek eredményeképp a forgórész megáll és a tolóvilla szétkapcsolja a fogaskereket a fogaskoszorútól megállítva ezzel az indítómotort.

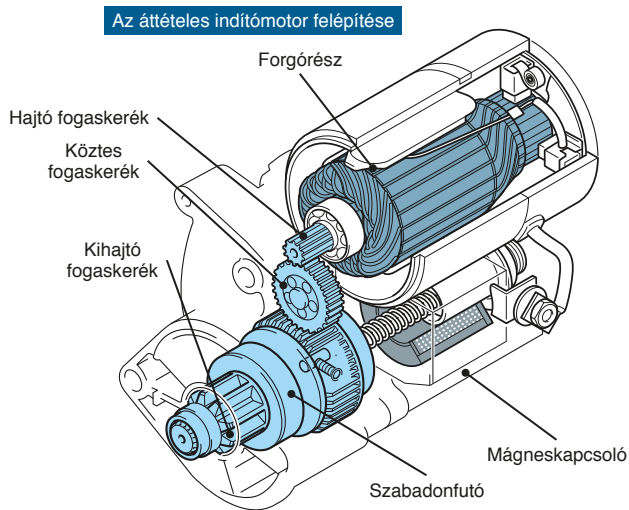


# DENSO Indítómotorok | Típusok

## > Áttételes típus

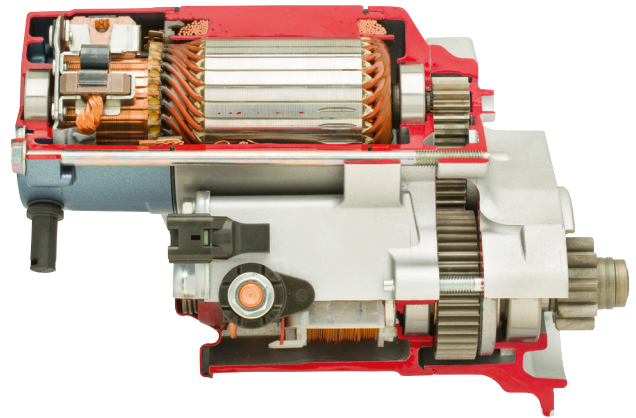
### Áttekintés

- > Az áttételes indítómotor (például R és RA típusok) lassító áttételt használ
- > A tolófogaskerekes indítómotoroknál az erő a közvetlenül a fogaskerekre hat, és mivel a motor mérete meghatározza a teljesítményét, a motor túl nagy.
- > Amióta áttételes indítómotorokat használnak, nagyobb teljesítmény nyerhető ki kisebb motorból. Az áttételes típus tehát kisebb és könnyebb, mint tolófogaskerekes társa.



### RA indítómotorok tulajdonságai és előnyei

- > Lassító áttétel és hőálló tekercselés segítségével csökkentett méretű és tömegű, nagysebességű motor.
- > Fokozott por- és vízállósági tulajdonságok.
- > Csökkentett súrlódás és kopás a csapágyakban.



### Sajátosságok

#### Főbb alkatrészek

##### Forgórész

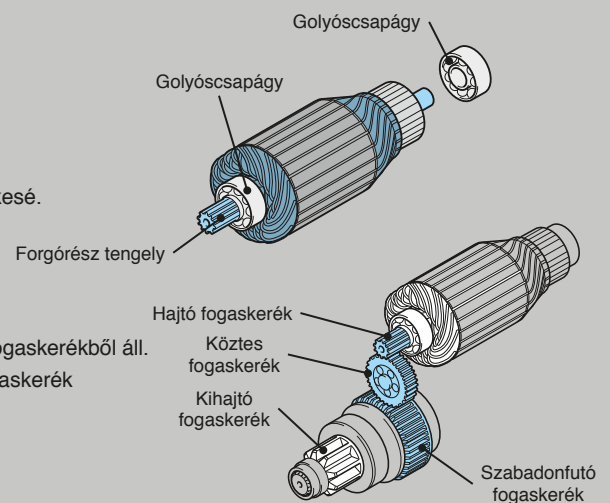
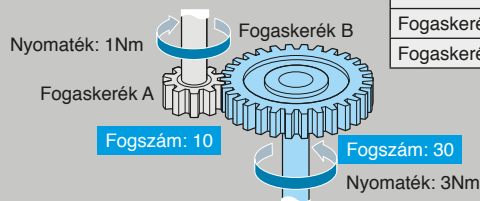
- > Az áttételes indítómotor forgórésze gyorsabban forog, mint a tolófogaskerekesé.
- > A forgórész tengelyén golyóscsapágyakat használnak.
- > Ez kisebb súrlódáshoz vezet és a forgórész lágyabban forog.

##### Lassító mechanizmus

- > A lassítóáttétel hajtó fogaskerékből, köztes fogaskerékből és szabadonfutó fogaskerékből áll.
- > A lassító áttétel 1/3 és 1/4 között csökkenti a forgórész fordulatszámát a fogaskerék csoporton keresztül.
- > Ennek eredményeképp a kihajtó fogaskerekre átvitt nyomaték növekszik.

##### A lassító áttétel fogalma

- > A következő táblázat két fogaskereket használó lassító áttételt tartalmaz.
- > Ha "A" keréknek 10 foga van, "B" keréknek pedig 30, "B" kerék egyetlen fordulatot tesz meg, míg az "A" kerék háromat.
- > Ebben az esetben ha "A" kerék nyomatéka 1, a "B" keréké annak háromszorosa lesz. A lassító áttételnek köszönhetően a kis fogaskerék gyors forgása magas nyomatékot generál, létrehozva ezzel egy kompakt, könnyű motort.



	Fogsám	Forgási- besség- áttétel	Nyomaté káttétel
Fogaskerék A	10	3	1
Fogaskerék B	30	1	3

# DENSO Indítómotorok | Típusok

## > Áttételes típus

### Szabadonfutó és mágneskapcsoló

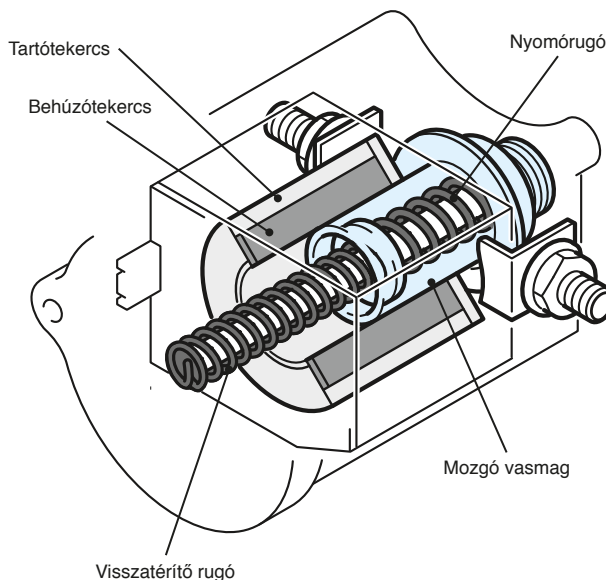
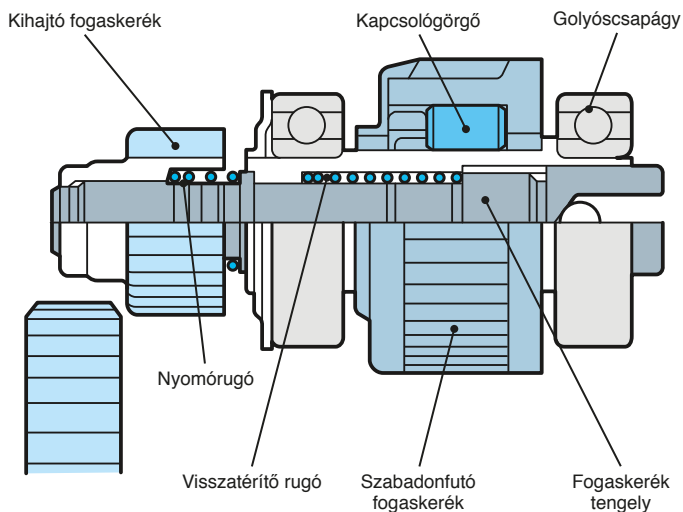
- > A tolófogaskerekes indítómotorban a szabadonfutó és a mágneskapcsoló nem egytengelyű, vagyis a két alkatrész között az erőt a tolóvilla közvetíti.
- > Az áttételes indítómotorban a szabadonfutó és a mágneskapcsoló egytengelyű.

#### (1) Szabadonfutó kialakítása

- > A szabadonfutó alapvetően a kihajtó fogaskerékből, a kapcsológörgőből, a fogaskerék tengelyből, a szabadonfutó fogaskerékből, a nyomórugóból és a visszatérítő rugóból áll.
- > A forgórész forgató ereje a hajtó fogaskerékről a köztes fogaskeréken át átadódik a szabadonfutó fogaskerekére, majd a kapcsológörgőkön keresztül a kihajtó fogaskerekre jut.

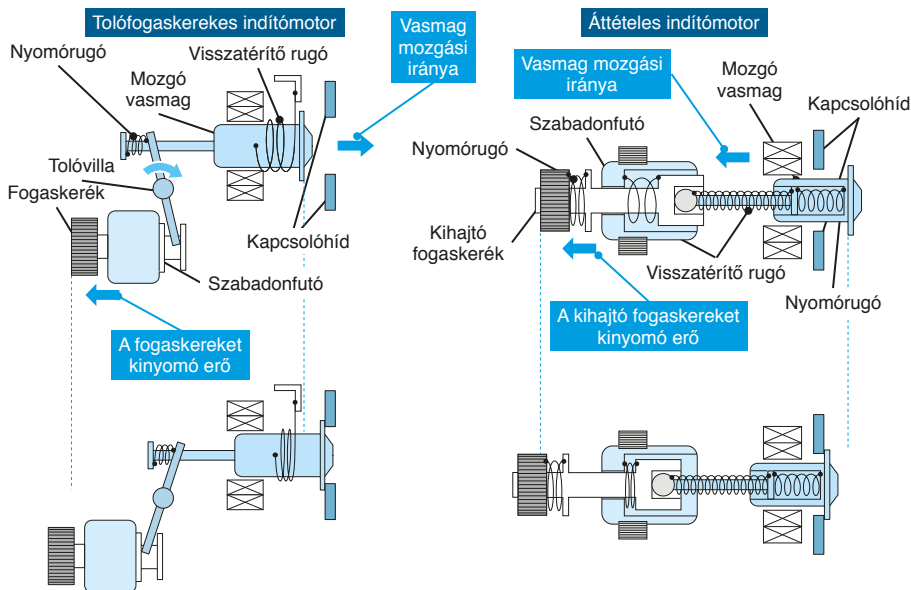
#### (2) Mágneskapcsoló kialakítása

- > A mágneskapcsoló tartótekercsből, behúzótekercsből, visszatérítő rugóból, nyomórugóból és mozgó vasmagból épül fel.
- > Az indítókapcsoló hatására a mágneskapcsoló behúzó- és tartótekercsén áram folyik.
- > Ez a mágneses- és rugóerő okozza a vasmag behúzó, tartó és visszatérítő pozícióit.



#### (3) Szabadonfutó és mágneskapcsoló működése

- > Az áttételes indítómotor szabadonfutójának és mágneskapcsolójának működése eltér a tolófogaskerekes indítómotorétól.
- > A tolófogaskerekes indítómotorban amikor az indítókapcsolót zárjuk, áram folyik a mágneskapcsolón keresztül, ami behúzza a mozgó vasmagot. A vasmag mozgása a tolóvillán keresztül átadódik a szabadonfutóra, így a fogaskerék kitolódik.
- > Az áttételes indítómotorban, ha zárjuk az indítókapcsolót, áram folyik a mágneskapcsolón. A mozgó vasmag kinyomódik a kihajtó fogaskerék irányába, amit szintén kitol.



# DENSO Indítómotorok | Típusok

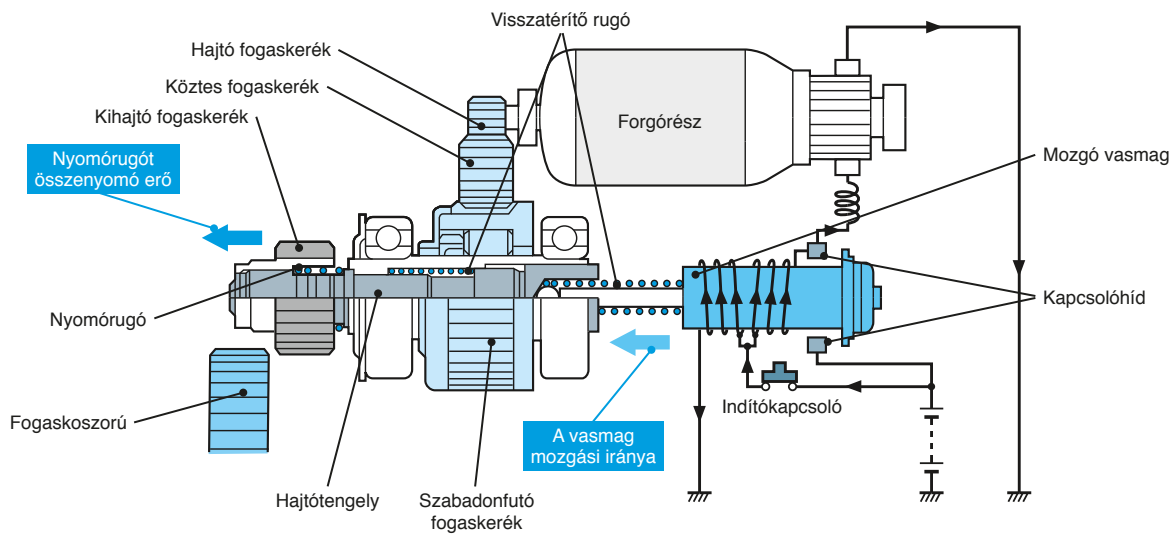
## > Áttételes típus

### Működés

#### A jármű motorjának indítása

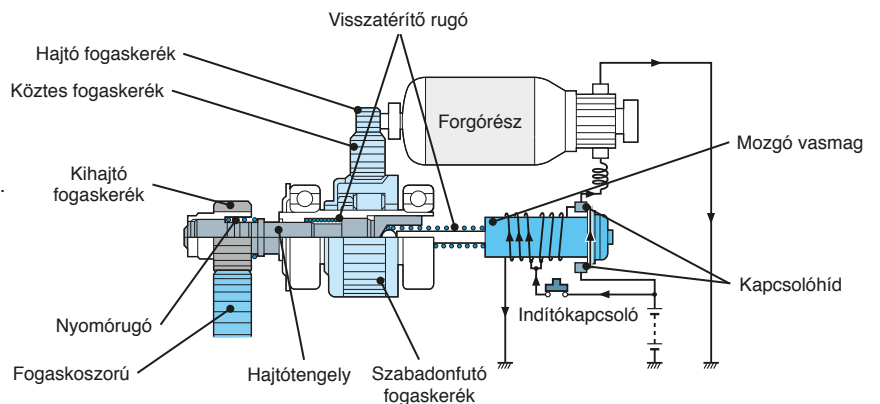
- > Amikor a kihajtó fogaskerék csatlakozik a fogaskoszorúhoz, a kapcsolóhid összezáródik, a forgórészen áram folyik és az indítómotor forogni kezd.
- > A forgórész forgási sebességét a fogaskerék áttétel lecsökkenti, majd átadja a kihajtó fogaskeréknek, ami beindítja a jármű motorját.

Amikor a fogaskerék és a fogaskoszorú fogai egymáshoz érnek, még nem minden esetben jön létre azonnali kapcsolat. Hogy biztosítsák a megfelelő kapcsolódást, a nyomórugó csillapítja a forgórész spirálpályája által létrehozott nyomóerőt. Ezzel egyidőben a nyomórugó változtatja a fogaskerék fogainak helyzetét is, így az a fogaskoszorúval kapcsolódva indítja a jármű motorját.



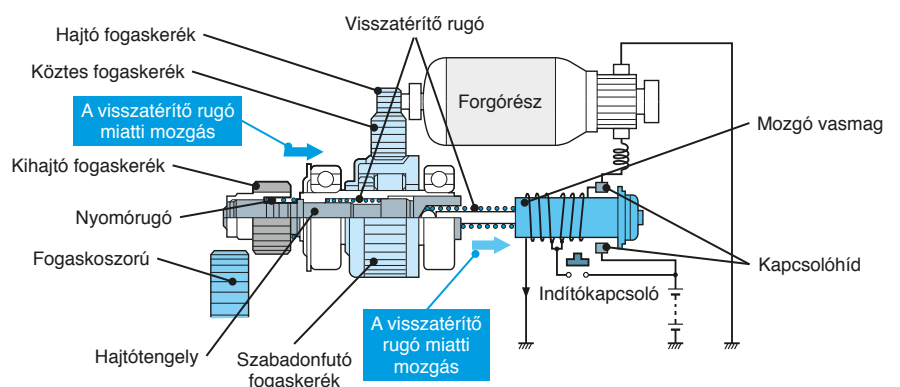
#### A motor indítása

- > Amikor a mágneskapcsoló áramot enged a forgórészre, a mágneskapcsoló behúzva marad.
- > A fogaskoszorú visszahajtása miatti forgórész túlpörgés elkerülésére a szabadonfutó engedi szabadon forogni a kihajtó fogaskereket.



#### Miután a jármű motorja beindult

- > Amikor az indítókapcsoló kinyit, a mágneskeres nem tart, így a vasmag a visszatérítő rugónak köszönhetően visszatér eredeti pozíciójába, ezzel pedig szétkapcsolja a kapcsolóhidat.
- > A forgórész megáll és a kihajtó fogaskerék szétkapcsolódik a fogaskoszorútól, így az indítómotor leáll.





# DENSO Indítómotorok | Típusok

## > Bolygókerékes típus

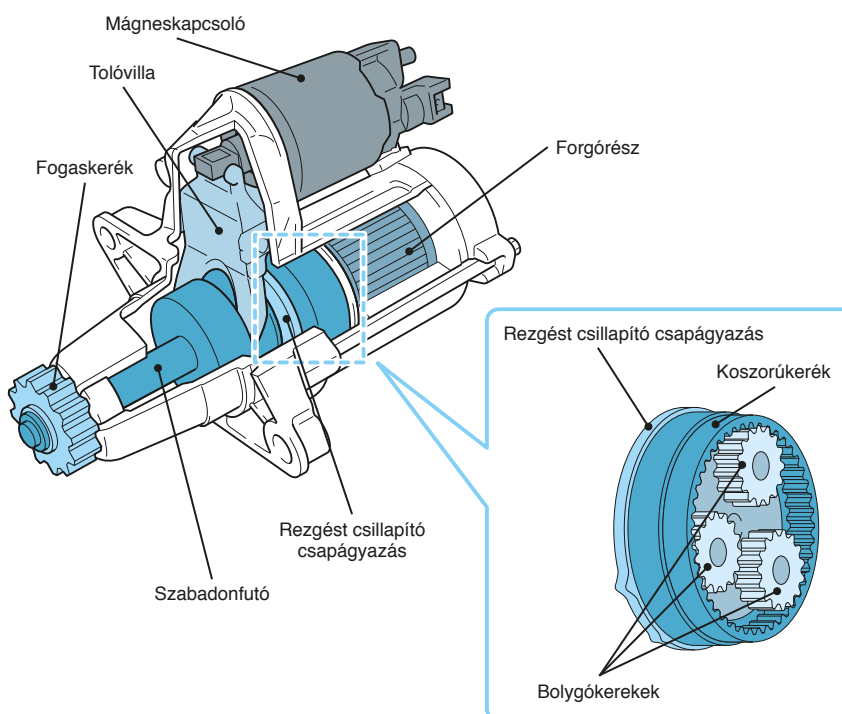
### Áttekintés

Hasonlóan a tolófogaskerekes indítómotorhoz a bolygókerékes indítómotor (például P, PA, PS és PSW típusok) is a tolóvilla keresztül viszi át az erőt a fogaskerék (szabadonfutóval egybeépített) kinyomása érdekében, hogy összekapcsolódhasson a jármű motorjának fogaskoszorújával. A motor forgatóereje ezután átadódik a fogaskoszorúra. A bolygókerékes indítómotorban lassító áttétel és rezgéseket csillapító csapágyazás is található.

A bolygókerékes indítómotor bolygókerékei a szabadonfutó és a forgórész között helyezkednek el, mint lassító mechanizmus. Nagyon hasonlóan az áttételes típushoz, ez a rendszer is nagy nyomatókat képes generálni kis motorral. Ráadásul sokkal összetettebb és könnyebb a hagyományos, tolófogaskerekes indítómotorhoz képest.

Ezen felül ha az indítómotor a fogaskoszorú által visszahajtottá válik, a rezgést csillapító csapágyazás védi a bolygóművet a hirtelen terheléstől.

A bolygókerékes indítómotor felépítése



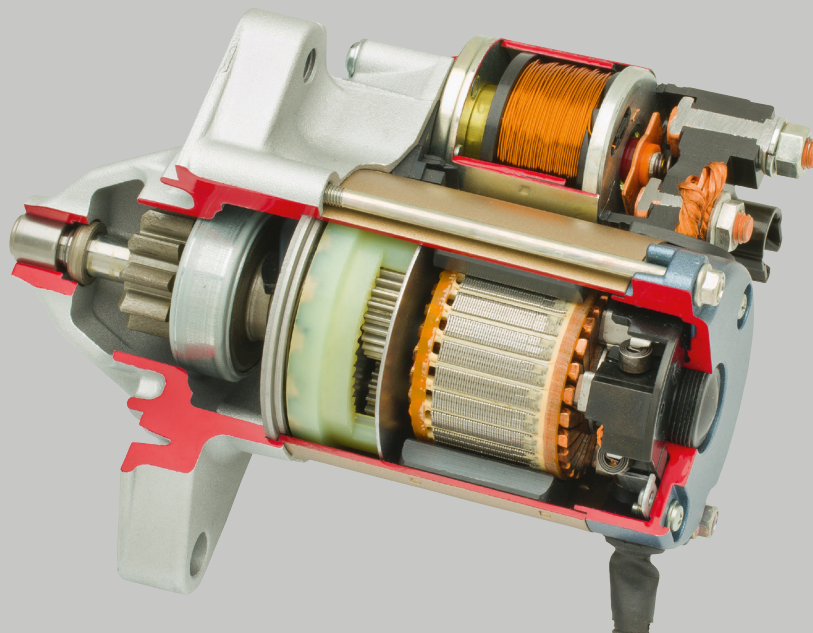
### PS Indítómotor

(PS: Négyszögletes forgórész-tekerccsel rendelkező bolygókerékes indítómotor)

A PS indítómotort a DENSO fejlesztette ki 2001-ben, amely 22 százalékkal könnyebb és 14 százalékkal kisebb az RA indítómotoroknál, így nem csak üzemanyag-, hanem helytakarékos is egyben. A DENSO technológiai fejlesztése kisebb és könnyebb indítómotort eredményezett; az állórész módosításán kívül a forgórészbe négyszögletes tekercs került, valamint megváltozott a kommutátorok alakja.

### Tulajdonságok és előnyök

- > Kis méret, kis tömeg, egyszerű beépítés és jó zajcsillapítás.
- > Az állórész pólusai közé állandómágneseket szerelnek, ezzel növelve a teljes mágneses fluxust.
- > A forgórészben négyszögletes tekercsokat használnak, így jobb a tekercseloszlás (jobb tömörség)
- > Új felületi kialakítású kommutátorok, melyek csökkentik a forgórész hosszát.
- > A lassítóáttétel 4,4-ről 7,9-re növekedett tovább csökkentve a motor méretét.
- > Rezgéscsillapító lett beszerelve annak érdekében, hogy a megnövekedett áttételt erő esetleges hatásokat csillapítsa. A PS indítómotor bolygóművet használ lassítóáttételként.



# DENSO Indítómotorok | Típusok

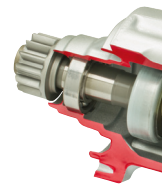
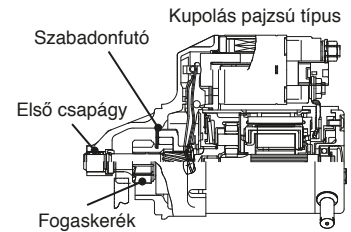
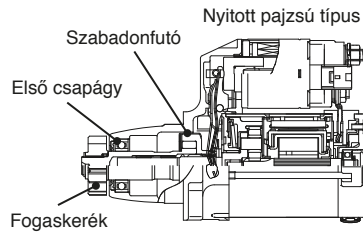
## > Bolygókeres típus

### Sajátosságok

#### Főbb alkatrészek

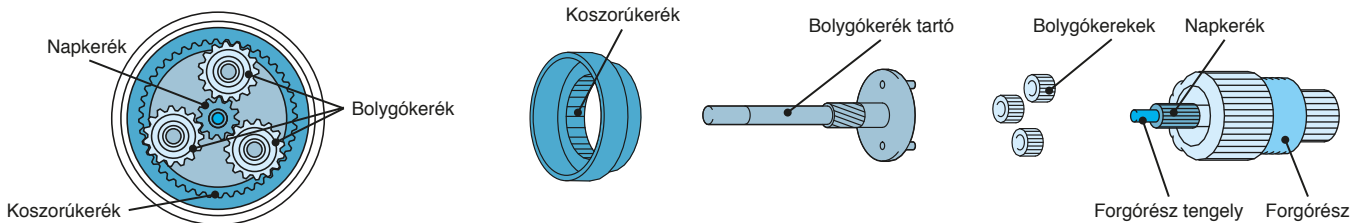
##### Szabadonfutó

Két különböző típus létezik, melyet a motor alakja, illetve a fogaskerék elhelyezkedése befolyásol; az egyik a kupolás pajzsú, a másik pedig a nyitott pajzsú típus.

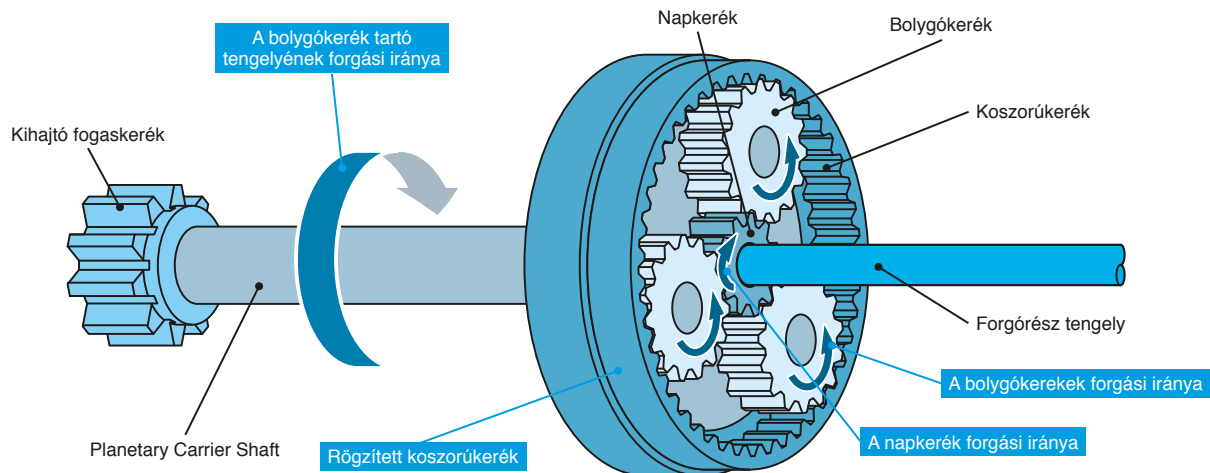


##### Lassító mechanizmus

A bolygókeres indítómotor lassító áttétele három bolygókerékből, egy, a forgórészhez kapcsolt napkeréből és egy, az egységet körülölelő koszorúkerékből áll. A lassító áttétel a forgórész eredeti sebességét 1/5 – 1/8 részére csökkenti úgy, hogy a forgórész forgását a napkeréről a bolygókeréken át a bolygókerék tartóra továbbítja. A bolygókerék tartóról megnövelt nyomaték kerül a kihajtó fogaskerekre.



Amikor a forgórész forog, a forgórész tengelyhez kapcsolt napkerék is forog. A napkerék megforgatja a bolygókerékeket, amik eközben bolygó mozgást végeznek a rögzített koszorúkeréken belül (a napkerékkel azonos irányba). Mivel a bolygókerékek a bolygókerék tartóhoz vannak rögzítve, a tartó tengelye együtt forog a bolygókerék csoporttal.



Mivel a koszorúkerék rögzítve van, a bolygókeres indítómotor lassítóáttétele a napkerék és a koszorúkerék fogszámától függ. Az áttétel az alábbi képlet alapján számolható ki.

Például, ha lassító áttételben a napkerék 11 foggal rendelkezik és a koszorúkerék 45 foggal, akkor az eredeti fordulatszám az ötödére fog csökkenni.

Képlet a bolygókeres indítómotor lassító áttételének számításához

$$\text{Lassító áttétel} = \frac{\text{A napkerék fogszáma}}{\text{A napkerék fogszáma} + \text{A koszorúkerék fogszáma}}$$

PI: A napkerék fogszáma: 11  
A koszorúkerék fogszáma: 45

$$\text{Lassító áttétel} = \frac{11}{11+45} = \frac{11}{56} = \frac{11}{5.090} \approx \frac{1}{5}$$

# DENSO Indítómotorok | Típusok

## > Bolygókerékes típus

### Rezgéscsillapító csapágy

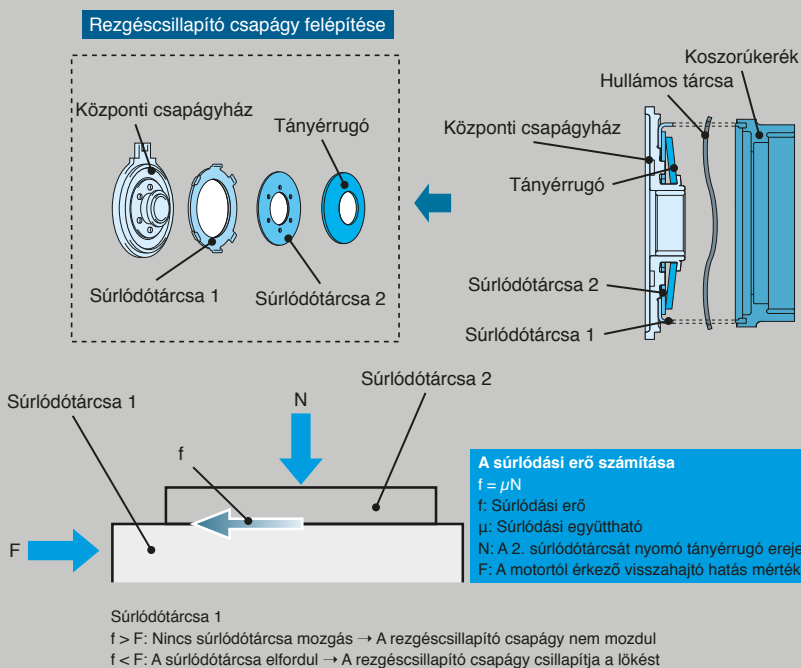
Ha a motor visszahajtása miatti hatás a koszorúkerékre kerül, a rezgéscsillapító csapágy a következő feladatokat látja el: 1) csillapítja a lökéseket, 2) a megengedett maximális érték alá tolja a lökés erejét, 3) védi a koszorúkeréket a töréstől és deformástól.

#### (1) Rezgéscsillapító csapágy felépítése

A rezgéscsillapító csapágy a központi csapágyházat, két súrlódótárcsát és egy tányérrugót tartalmaz. A rezgéscsillapító csapágy és a koszorúkerék között helyezkedik el a hullámos tárcsa.

#### (2) Rezgéscsillapító csapágy működése

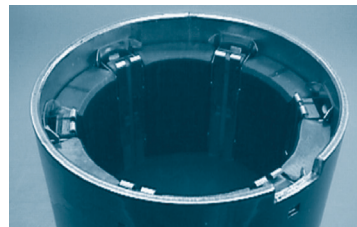
Az 1. súrlódótárcsa a koszorúkerékhez van csatlakoztatva. A tányérrugó a 2. súrlódótárcsát az 1. súrlódótárcsának nyomja, ezzel súrlódási erőt hoz létre. Ha a jármű motorjától visszahajtó hatás érkezik és az erő legyőzi a tárcsák súrlódási erejét, az 1. súrlódótárcsa forogni kezd, ezzel csillapítva a hirtelen lökést. Így a koszorúkerékre érkező terhelés a megengedett maximális érték alá esik.



### Állórész

Többnyire a P és PA típusú indítómotorokban állórésztekercsek találhatóak. Néhány PA típusban, illetve a PS és PSW típusokban ferrit mágneseket használnak. Az állandómágneses állórészek ugyanolyan mágneses teret hoznak létre, mint tekercses társaik, ám az ilyen indítómotor sokkal összetettebb és rövidebb tengellyel rendelkezik.

#### Ferrit mágneses állórész

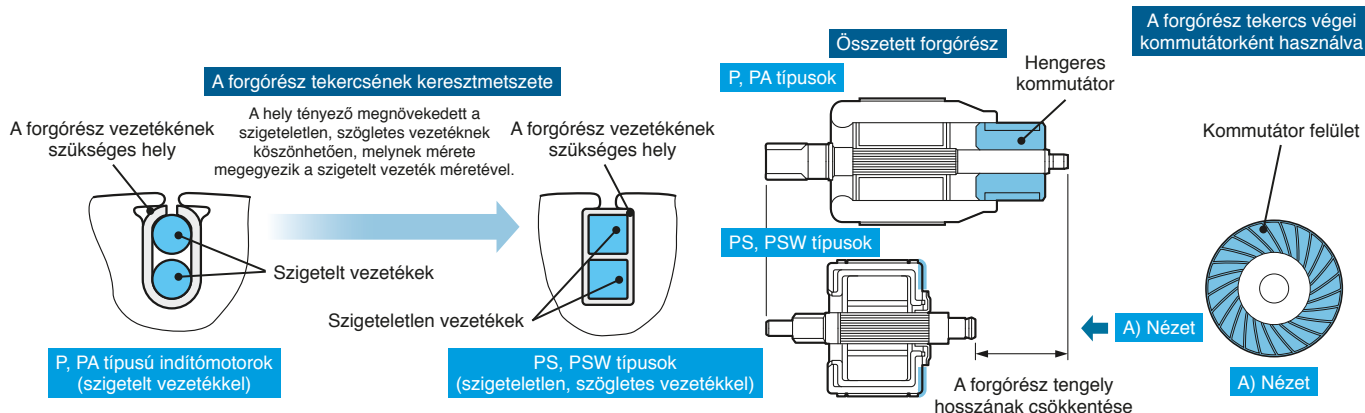


### Forgórész

A P és PA típusú indítómotorok szigetelt, kör keresztmetszetű vezetőket használnak. Ezzel szemben a PS és PSW motorok szigetetlen, szögletes tekercsekkel rendelkeznek. Ennek eredményeképp a hely tényező\* a PS és PSW típusú indítómotorokban megnövelt, és nagyobb nyomaték, illetve kisebb hőveszteség keletkezik a csökkent tekercsellanállásnak köszönhetően.

A P és PA típusú indítómotorok hengeres kommutátort használnak. A PS és PSW típusok viszont szögletes vezetőket használnak kommutátorként; kialakítva ezzel a kommutátor felületét a forgórész végénél. Ezért a forgórész rövidebb és sokkal összetettebb.

\*Hely tényező: A szigetelt vagy szigetetlen vezeték keresztmetszetének, valamint a tekercs keresztmetszetének aránya.



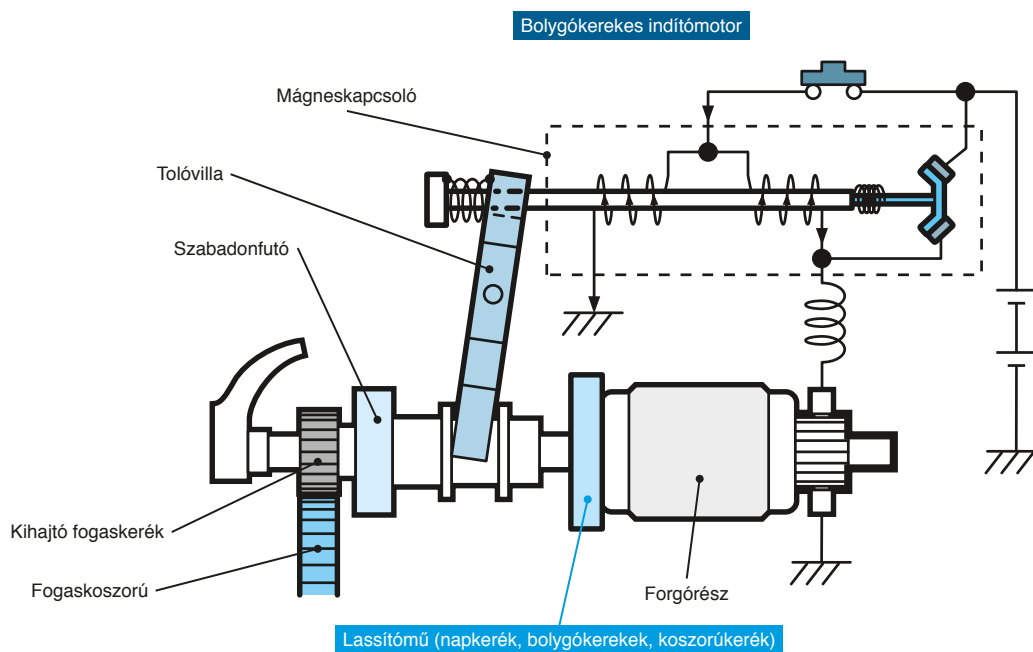
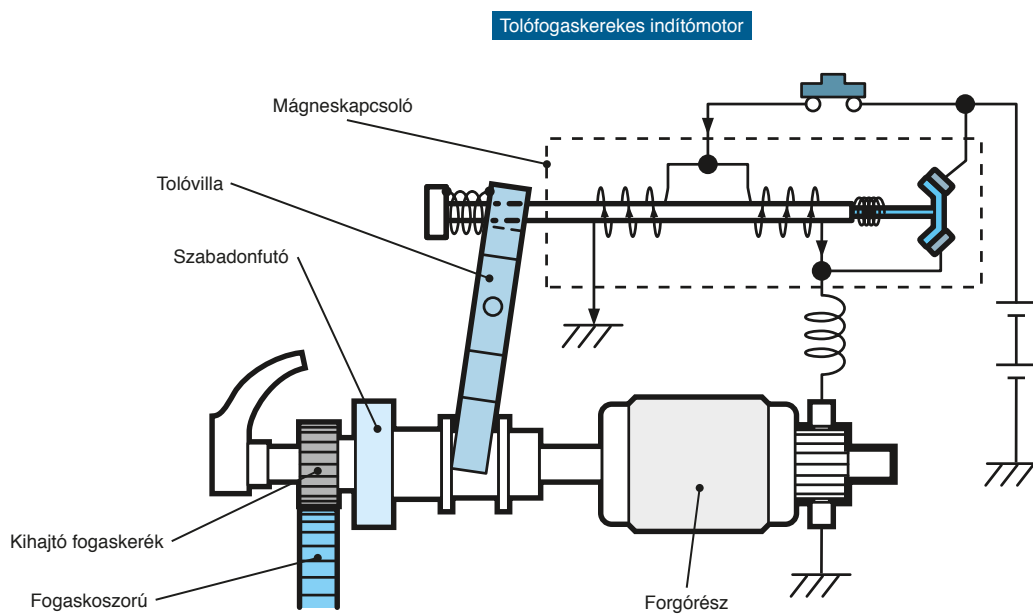
# DENSO Indítómotorok | Típusok

## > Bolygókerékes típus

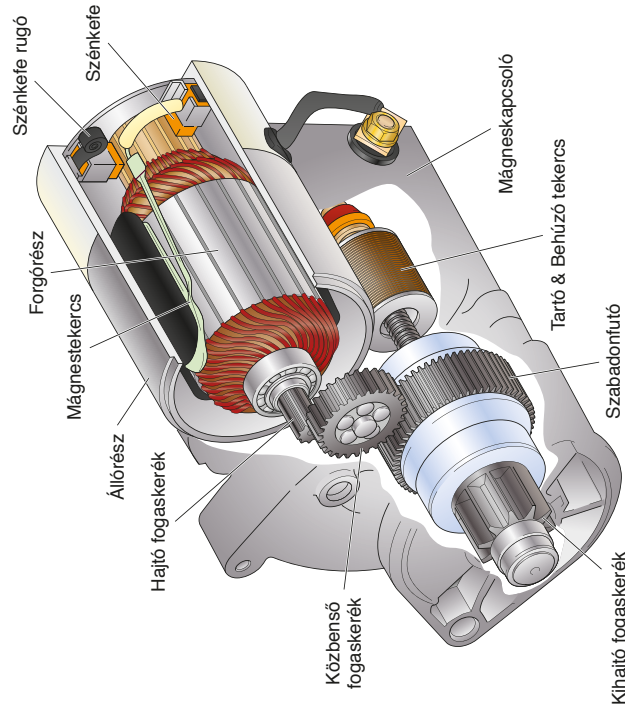
### Működés

Hasonlóan a tolófogaskerekes indítómotorhoz a bolygókerékes indítómotor is a tolóvillán keresztül viszi át az erőt a fogaskerék (szabadonfutóval egybeépített) kinyomása érdekében, hogy összekapcsolódhasson a jármű motorjának fogaskoszorújával. A motor forgatóereje ezután átadódik a fogaskoszorúra.

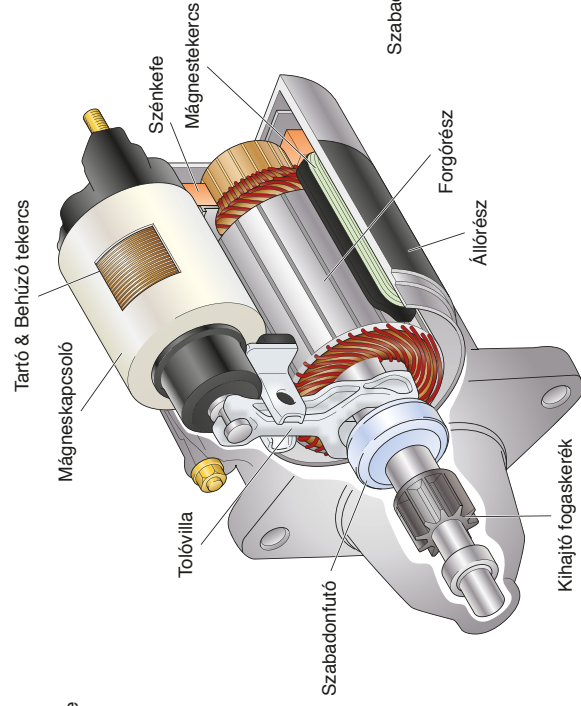
Atolófogaskerekes indítómotorban a forgórész forgatóereje közvetlenül átadódik a fogaskoszorúra. A bolygókerékes indítómotorban a forgórész ereje csak azután jut el a kihajtó fogaskerekre, miután a forgórész sebessége a napkerék a bolygókerékek és a koszorúkerék által le lett csökkentve.



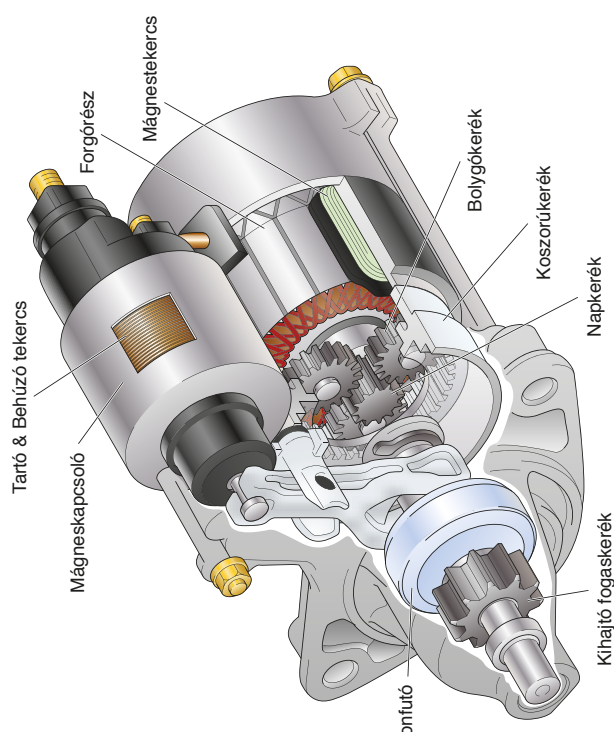
## R, RA típusú indítómotorok



## GA típusú indítómotorok

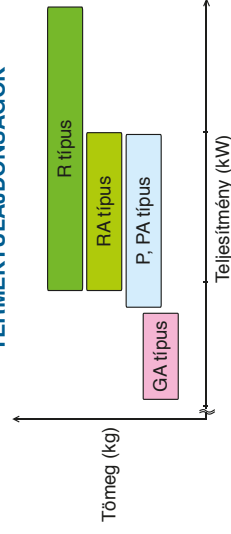


## P, PA típusú indítómotorok



Indítómotor típusa	Termék áttekintés
R, RA típusok (lassító áttételes kivétel)	Az R és RA típusok összetett, nagysebességű motort használnak a kihajtó fogaskerék forgatásához 1/3 – 1/4-es lassítóáttétellel.
GA típus (tolófogaskerékes kivétel)	A GA típusban a mágneskapcsoló ereje (a tolóvilla át) nyomja ki a fogaskeréket a fogaskoszoruhoz való kapcsolódás érdekében.
P, PA típus (bolygókerékes kivétel)	A P, PA típusban, az áttételes típusban is megtalálható összetett motort használnak, de lassító áttételként bolygóművet alkalmaznak.

### TERMÉKTULAJDONSÁGOK



# DENSO Indítómotorok | Stop & Start Technológia

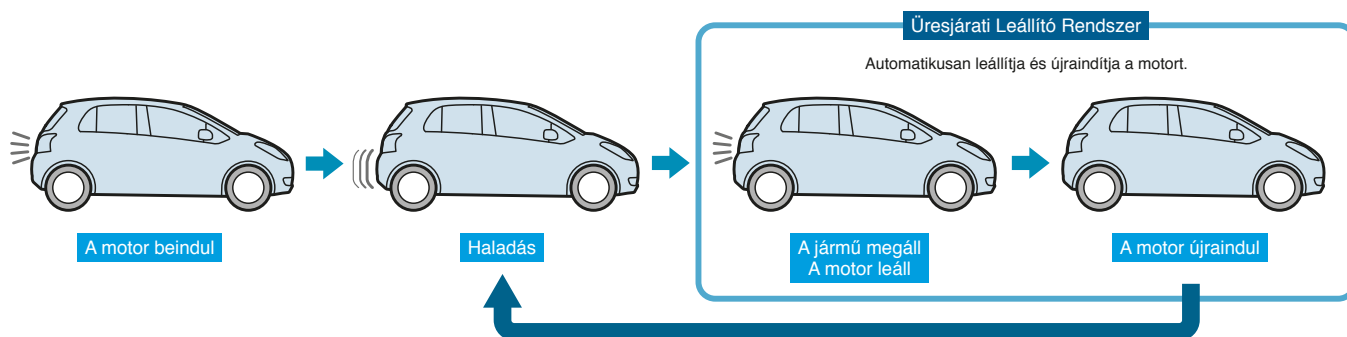
## > Üresjárat Leállító Rendszer (ISS)

### Áttekintés

Az üresjárat leállító rendszerrel (ISS) szerelt járművek száma emelkedőben van a környezettudatosságnak, valamint a szigorúbb CO<sub>2</sub> kipufogógáz szabályzásnak köszönhetően. Az ISS automatikusan állítja le a motort\*, ha a jármű nem mozog és újraindítja azt, ha a gázpedál lenyomását érzékeli. Ezért az üresjáratban töltött idő csökken és a fogyasztás, valamint a CO<sub>2</sub> kibocsátás is csökken.

Mivel az ISS rendszer gyakran használja az indítómotort, ez motorzajt és vibrációt eredményez. Hogy ezeket a nem kívánt hatásokat csökkentsük, olyan indító rendszerre van szükség, amely lágyan és halkán dolgozik.

\*Különböző feltételeknek kell teljesüniük, hogy a motort a rendszer leállítsa. Ez mindig a jármű típusától függ.



Az ISS rendszer folyamatos fejlesztésének köszönhetően további üzemanyagtakarékos megoldások – mint például a tolózemi lekapcsolás vagy a nagyteljesítményű fékviszanyerő rendszer – fejlődnek ki. Ezek mutatják az irányt az üresjárat lekapcsoló rendszerek számára. A járműgyártók előírásainak megfelelően az ISS segíthet 3-5 százalékkal növelni az üzemanyag hatékonyságot. A DENSO olyan ISS rendszert dolgozott ki, amellyel járműtípustól függően akár 7 százalékos megtakarítás is elérhető.

A DENSO 1980 óta dolgozik az ISS technológián. Ezek a tapasztalatok mélyről fakadó tudással párosulnak a hajtáslánc és termo menedzsment terén, így juttatva minket egyedi előnyhöz, mellyel komplett rendszereket kínálhatunk a járműgyártók számára. A cég tudja, hogy miként építhetők be ISS komponensek zökkenőmentesen a járműbe és tökéletes technikai megoldásokat kínál, melyek az évtizedek alatt szerzett beépítési tapasztalatokon alapulnak. A DENSO egyéb, a gyártók egyedi igényeinek és követelményeinek megfelelő megoldásokat is kínál.

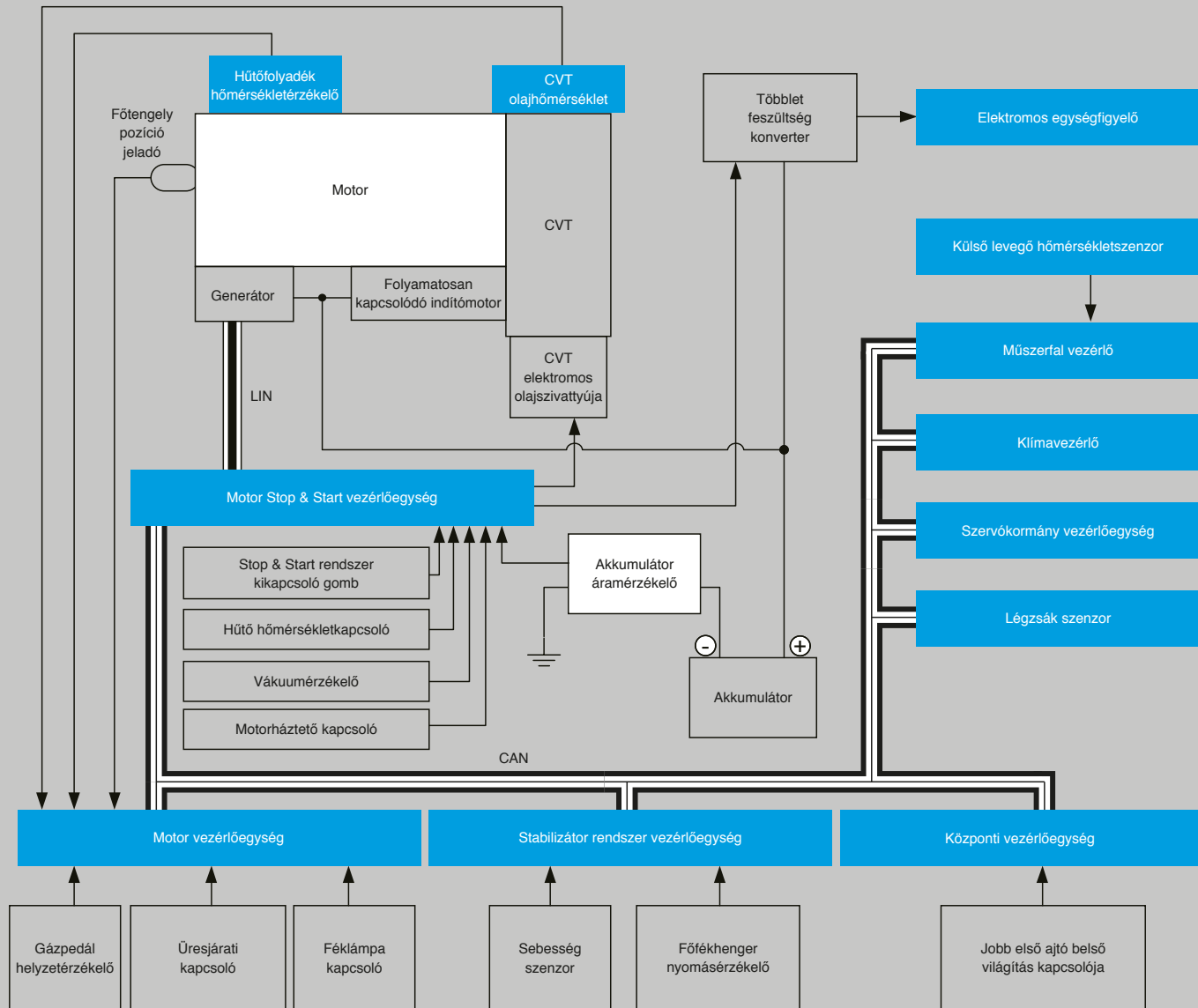
### Az ISS legfőbb jellemzői

- > Az ISS rendszer nélküli járművekkel összehasonlítva az ISS rendszerű járművek minimum tízszer többször indítják be motorjukat többlet terhelést okozva ezzel az indítórendszernek és az akkumulátornak, így téve szükségessé a sokkal erősebb indítórendszer és akkumulátor beépítését.
- > Az ISS rendszerrel szerelt járművek töltésszabályozó rendszerrel vannak ellátva, mely tölti és kisüti az akkumulátort, hogy növelje az üzemanyag hatékonyságot. Ez pedig az akkumulátort komoly terhelésnek teszi ki, így egy hosszú élettartamú, nagyteljesítményű akkumulátor szükséges az ISS rendszerrel szerelt járművekbe. Az igényeknek nem megfelelő akkumulátor használata esetén az egység hamarabb elhasználódik, vagy akár az ISS rendszerben is hibát okozhat.
- > Amikor a motor újraindul, az akkumulátor feszültsége leesik az indítómotor által felvett áram miatt. Amikor az indítómotor működik, az elektromos fogyasztóknak megfelelő feszültséget kell juttatni, ami egy DC-DC konverterrel lehetséges.
- > Járműtől függően az üresjárat leállító rendszert fel kell függeszteni, ha az indítások száma meghalad egy előre meghatározott értéket.

# DENSO Indítómotorok | Stop & Start Technológia

## > Üresjárat Leállító Rendszer (ISS)

### Példa az ISS kialakítására és alkatrészeire



### Példa az ISS működési feltételeire

Az ISS elsősorban a táblázatban található feltételeknek megfelelően működik. A működési feltételek a jármű gyártója és típusa függvényében eltérőek lehetnek.

Egység	Működési feltételek (Az üresjárat leállító rendszer csak ezen feltételek teljesülése esetén működik)
Motor hűtőfolyadék hőmérséklet	Meleg
Vezető oldali ajtó	Zárva
Motorháztető	Zárva
Az út lejtési szöge	Körülbelül 10° vagy kevesebb
Járműsebesség	0 km/h
Gázpedál	Elengedve
Fékpedál	Nyomva
Váltókar	"D" állásban
Jármű sebességadatok	A motor beindulása után, amikor sebesség jel érkezik
Üresjárat leállító kapcsoló	BE

# DENSO Indítómotorok | Stop & Start Technológia > Üresjárat Leállító Rendszer (ISS)

## DENSO ISS indítómotorok áttekintése

### Korszerűsített kapcsolódású (AE) indítómotor

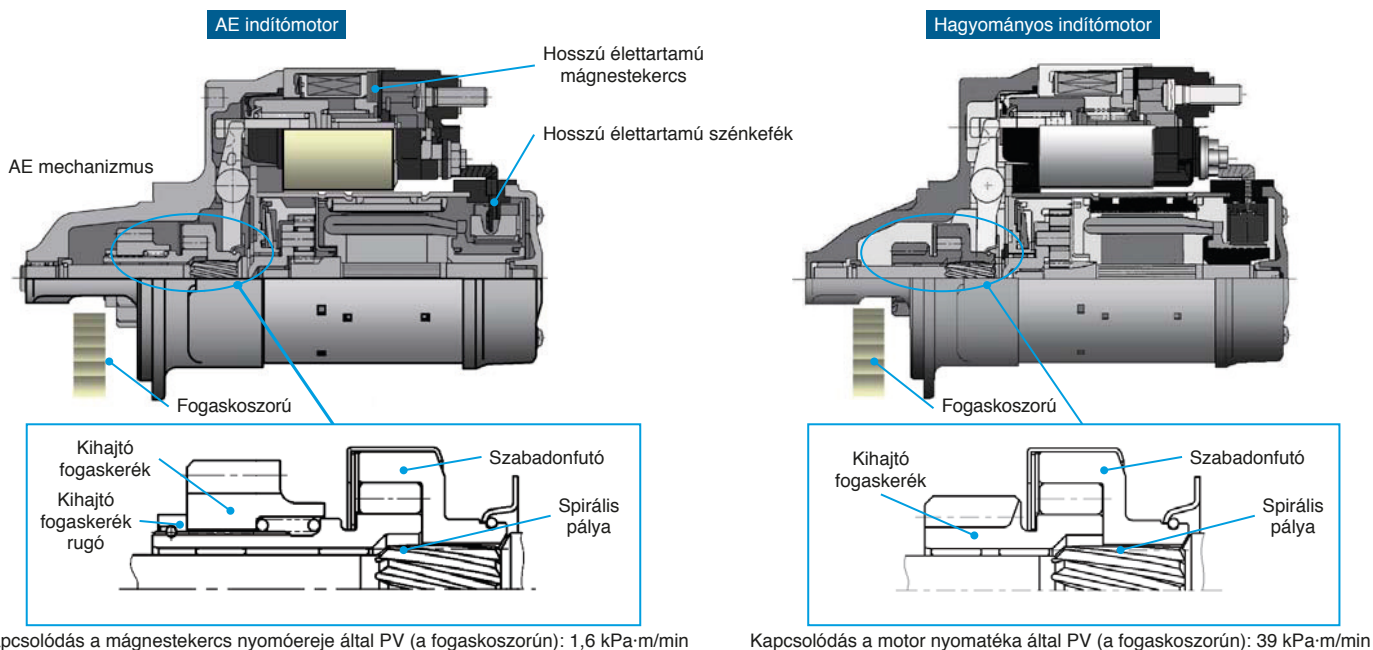
A korszerűsített kapcsolódású indítómotor a hagyományos bolygókeres indítómotorhoz hasonlóan működik, de tízszeres terhelhetőséggel bír. Amint indítás történik, a kihajtó fogaskerék azonnal kinyomódik és kapcsolódik a fogaskoszorúhoz, majd forogni kezd. Egy indítómotor alapú ISS rendszerbe a legegyszerűbben az AE indítómotort lehet a jármű motorjához illeszteni, hiszen nem igényel egyedi vezérlést, szoftvert vagy motor módosítást. Az AE indítómotor lehetővé teszi, hogy a járműgyártók elérjék a motor méretétől függő, 3-5 százalékos üzemanyag megtakarítást, valamint könnyed beépítést tesz lehetővé, hiszen

azonos méretekkel rendelkezik, mint a hagyományos indítómotor.

Az AE indítómotorral amint a jármű megáll, az üzemanyag ellátás megszűnik, és a motor leáll. A motornak el kell érnie a nulla fordulatszámot, hogy teljesen leálljon. Bármilyen változás következék is be a motor leállása után, az indítómotor azonnal újraindíthatja a motort. Az AE indítómotort előnyei miatt számos járműgyártó alkalmazza, így például a Toyota, Hyundai, Honda, Fiat, Volkswagen, Audi, BMW és Mercedes-Benz.

Az AE indítómotorok kulcselemei a dupla rétegű, növelt élettartamú szénkefék,

melyek 6-10-szer tovább bírják a terhelést a hagyományos szénkefékkel szemben, valamint az egyedi kialakítás és a fogaskerék rugós megoldása (AE mechanizmus). Az AE mechanizmusban a belső szabadonfutótól elválasztott, kiegészítő rugóval ellátott kihajtó fogaskerék található. Amikor a kihajtó fogaskerék csatlakozik a fogaskoszorúhoz, a kiegészítő rugó és a spirális pálya együttesen hozzák létre a megfelelő kapcsolatot. A kihajtó fogaskerék kinyomásához használt erőhatás csak a két kerék szélén hat, így a kopás a fogaskerék csúcsain csökken, ezzel 90 százalékkal emeli mindkét fogaskerék élettartamát.

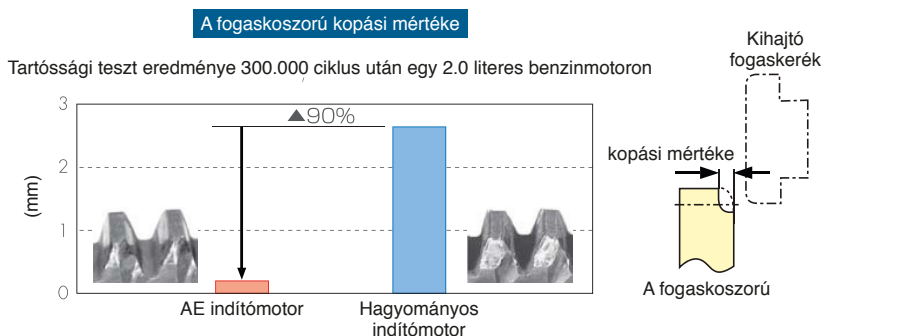
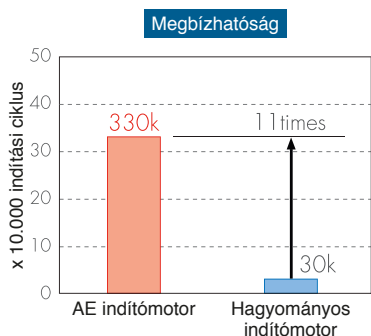


### Tervezési kulcspontok

A szabadonfutóról leválasztott kihajtó fogaskerék és köztük lévő kiegészítő rugó.

A motor forgása előtti tökéletes csatlakozás a rugóerőnek és a spirális pályának köszönhetően.

### Előny





# DENSO Indítómotorok | Stop & Start Technológia

## > Üresjárat Leállító Rendszer (ISS)

### “Change of Mind” indítómotorok

A motorindítási idő kritikusává váltak a stop & start rendszerrel szerelt járművek esetén. Egyedi indítórendszer szükséges ahhoz, hogy az üzemyanyag ellátás lekapcsolása után, a még forgásban lévő motort újraindítsák. A DENSO két indítómotor típust, a PE és a TS indítómotort fejlesztette

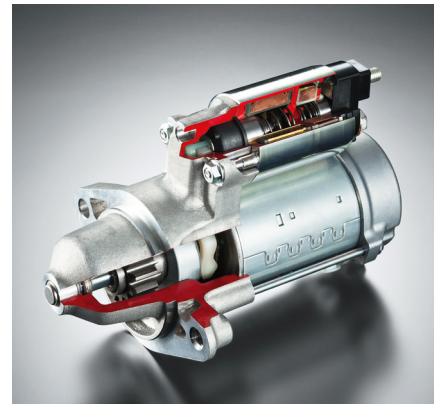
ki, amelyek képesek a motort a nulla fordulatszám elérése előtt újraindítani. Így többé már nem szükséges megvárni, míg alapjáratról a fordulatszám nullára esik úgy, mint az AE indítómotoroknál. Ezért hívjuk mi ezeket az egységeket “Change of Mind” indítóknak, hiszen

bármikor problémamentesen és késedelem nélkül újraindíthatják a motort. A DENSO által gyártott PE és TS indítómotorok magas hatásfokú generátorokkal és akkumulátorokkal párosulnak, így akár 7 százalékos üzemyanyag takarékoság is elérhető általuk.

### Tandem tekercses (TS) indítómotor

A DENSO új, tandem tekercses (TS) indítómotorja, összehasonlítva az eddigi, ISS rendszerű indítókkal 1,5 másodpercre faragja le az újraindításhoz szükséges időt. A TS indítómotorok kifejezetten az ISS rendszerhez lettek kifejlesztve. Egytengelyű duplatekerces található a mágneskapcsolójukban, mellyel különválasztható a kihajtó fogaskerék mozgatása és a motor forgatása. Ezzel megvalósítható a még forgás közben lévő motor újraindítása. Speciális szoftverre van szükség ahhoz, hogy az indítómotor

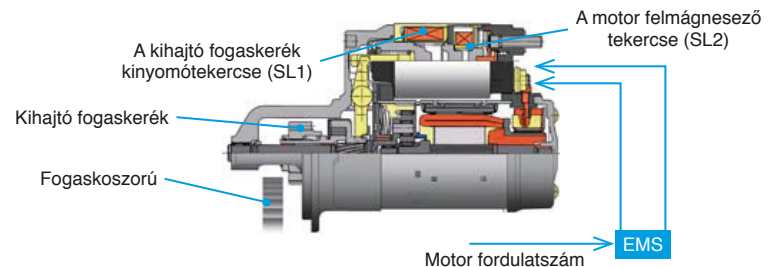
fogaskereke és a fogaskoszorú szinkronba kerülve kapcsolódjon. A dupla tekercsen kívül a TS indítómotor minden hosszú élettartamú tulajdonsággal fel van vértve, amit az AE indítók tartalmaznak. Az alapjuk a bolygómű, mellyel ugyanakkora helyet foglalnak el, mint hagyományos elődeik. A TS indítómotorok már több ázsiai járműtípusban is megtalálhatók. Néhány európai gyártó, például a Jaguar-Land Rover is a TS indítót használja a legújabb ISS rendszerű autóiába.



A motor beindításához az indítómotorok kitolják a kihajtó fogaskereket, hogy összekapcsolódjon a fogaskoszorúval, így közölve az indító nyomotékát a kihajtó fogaskeréken keresztül. A hagyományos ISS indítómotorok kapcsolómechanizmusa egyszerre mozgatja a fogaskereket és indítja el a motort. Ez a kialakítás tehát nem képes újraindítani, ha a jármű motorja még forog, vagy lassul, miután a jármű megállt. Ha a motor még forog, a TS indítómotor először felpörgeti a kihajtó fogaskereket, így kapcsolva azt a fogaskoszorúhoz akkor, amikor a két kerék fordulata közel azonos. Ha azonban a jármű motorja elég lassan forog a közvetlen kapcsolódáshoz, akkor az indító először a fogaskereket tolja ki és csak azután kezd el forogni. Ezzel megvalósítható a motorhoz való kapcsolódás (újraindítás), 0,5-1,5 másodperc alatt, miközben a fordulat az üresjáratról (~600 rpm) nulla fordulatra esik. Ezért motortól függően az újraindítási idő akár 1,5 másodpercre csökkenthető.

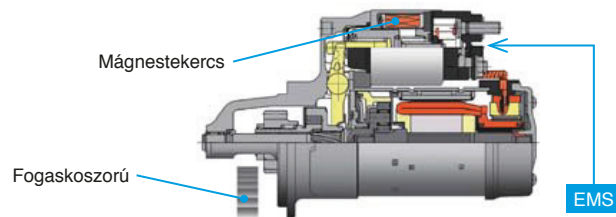
### TS indítómotor

A kihajtó fogaskerék és a motor felmágnesezésének független vezérlése két mágnes tekercssel



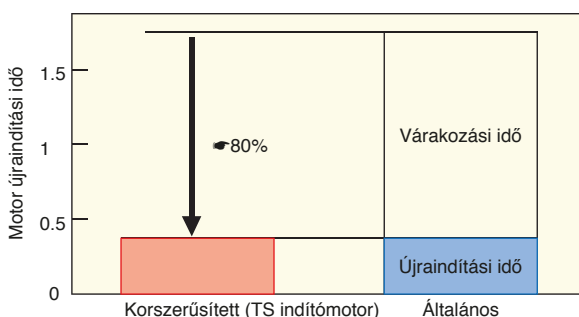
### AE indítómotor

A kihajtó fogaskerék és a motor felmágnesezésének kapcsolt vezérlése egyetlen tekercssel

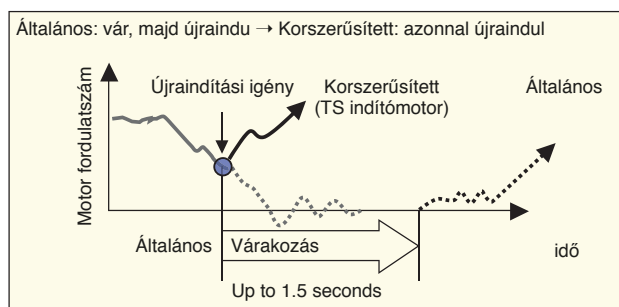


EMS: Motor Vezérlő Rendszer

Újraindítási idő, mialatt a motor leáll



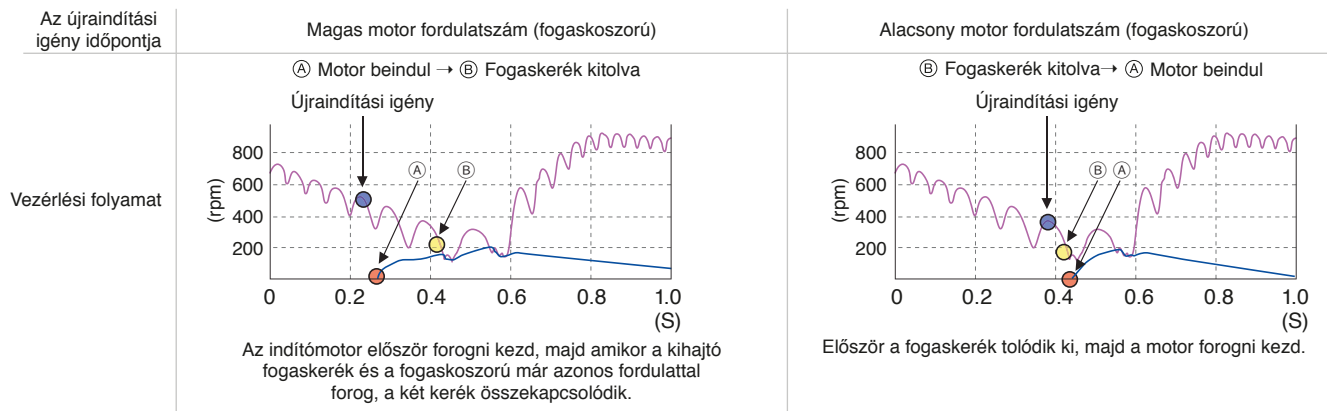
Újraindítás, mialatt a motor leáll



# DENSO Indítómotorok | Stop & Start Technológia > Üresjárat Leállító Rendszer (ISS)

## A TS indítómotor tervezési kulcsfontjai

Különválasztott fogaskerék mozgató és motor forgatás a motor fordulatszámának függvényében



Motor újraindítási igény: a vezető mozgatai utalnak az újraindítás szükségességére, például elengedi a fékpedált

## Folyamatosan kapcsolódó (PE) indítómotor

A DENSO folyamatosan kapcsolódó (PE) indítómotorja nem tartalmaz fogaskerék mozgató mechanizmust, mivel a motorra van építve, így folyamatosan kapcsolódik a lendítőkerékhez.

A PE indítómotor "Change of Mind" képességgel rendelkezik és a leghalkabb és leggyorsabb újraindítást teszi lehetővé az indítómotor alapú rendszerek közül, miközben fokozza az üzemanyaghatékonyságot a mindenkori rendszerigényekhez igazodva.

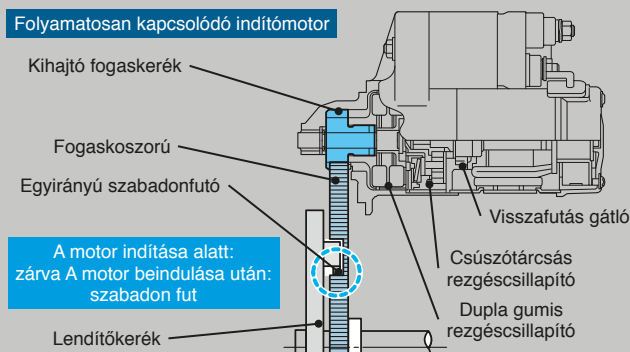
A hagyományos ISS rendszerű indítómotoroknak először a kihajtó fogaskereket kell kitolniuk, ezzel összekapcsolni azt a fogaskoszorúval és csak ezután indíthatják be a motort. Ez késedelmet okoz és zajjal jár.

A PE indítómotoroknak azonban nincs szükségük időre a csatlakoztatáshoz. Olyan mechanizmusuk van, amely folyamatos kapcsolatot tart fenn a két kerék között. Ha szükséges az újraindítás, az indítómotor forogni kezd és azonnal forgatja a főtengelyt.

A PE indítómotor szintén összetett és könnyű egység, amely nagysebességű motorral és bolygóművel van szerelve. A PE indítómotor a Toyota Motor Corp. együttműködésével lett kifejlesztve és elsősorban a Toyota ISS rendszerrel szerelt típusaiba, például a 2009 óta Európában értékesített Yarisba és Aurisba került beépítésre.

## Tulajdonságok

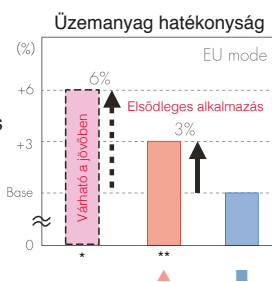
- > **Dupla gumis rezgéscsillapító:** csillapítás a motor indításánál és az indítási zaj csökkentése.
- > **Csúszótárcsás rezgéscsillapító:** lendítőkerék, egybeépített egyirányú szabadonfutó védelemmel.
- > **Visszafutás gátló:** a motor rezgéseit csillapítja és a motor megállásakor az ellentétes irányú forgást előzi meg.
- > **Lendítőkerék szabadonfutóval:** a lendítőkerékbe speciális mechanizmust építenek, amely a motor beindulása után a fogaskoszorút leválasztja a lendítőkerékről.



- > A PE indítómotor tervezési kulcsfontjai
- > A motor indításakor: indítási zajscsökkentés dupla gumis rezgéscsillapítóval és indítási idő lerövidítés folyamatosan kapcsolódó rendszerrel.
- > A motor leállításakor: vibráció csökkentés visszafutás gátló segítségével.

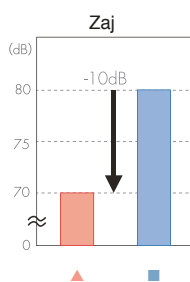
## Előnyök

Motor: 2.0L benzinüzemű, 5 seb. kézi váltómű

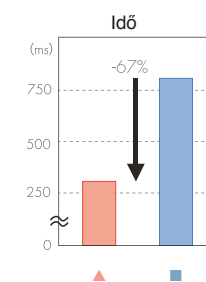


\*Üzemanyag lekapcsolás a jármű megállása előtt  
\*\*Üzemanyag lekapcsolás a jármű megállása után  
▲ Korszerűsített  
■ Hagományos

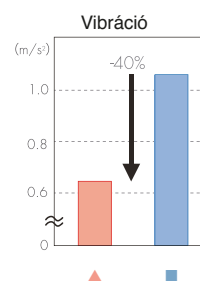
## Motorindításnál



## Idő



## Motorleállásnál



# DENSO Indítómotorok | Stop & Start Technológia

## > Üresjárat Leállító Rendszer (ISS)

### Egy további ISS szemlélet

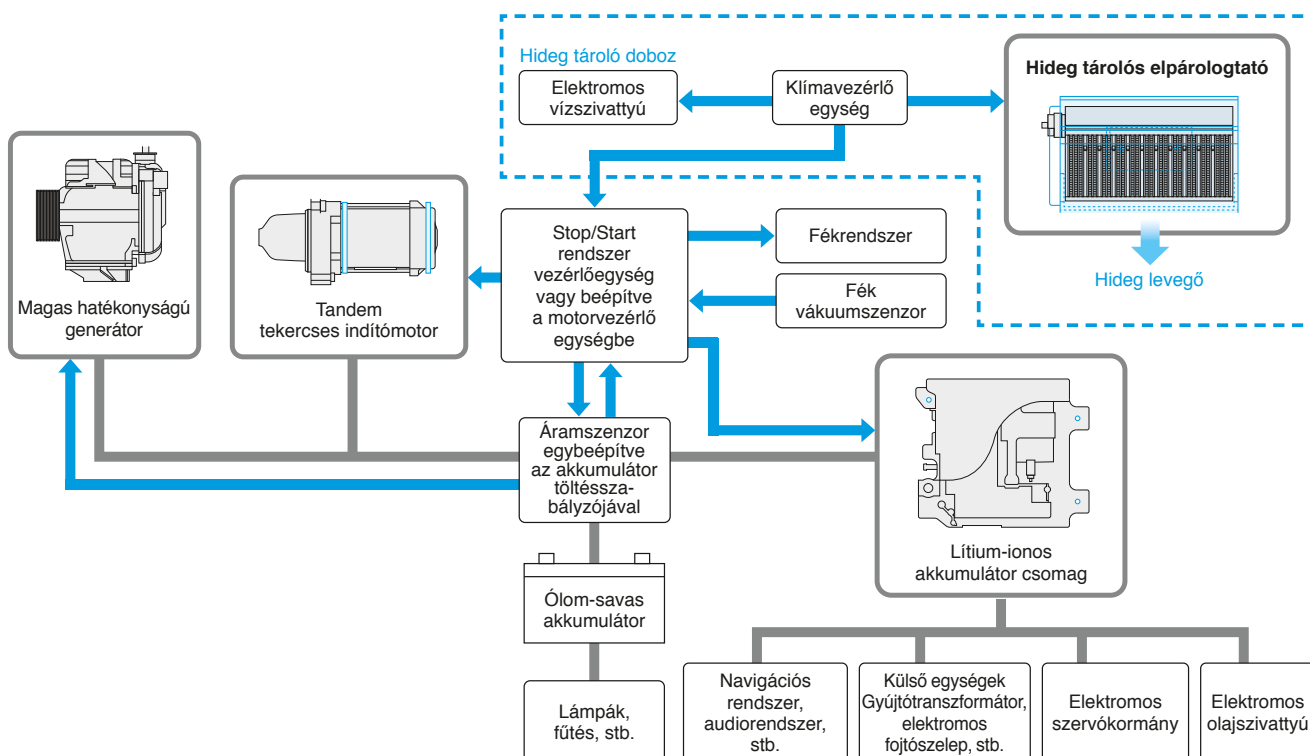
Egy ISS rendszer több, mint csak egy indítómotor technológia. Rengeteg egyéb termék és egység kapcsolódhat az ISS rendszerhez, hogy kényelmet szolgáltatson és fejlessze a hajtáslánc teljesítményét. A legtöbb ilyen egység javítja a jármű energiafelhasználását, vagyis az üzemanyag hatékonyságot.

### Kulcspontok

- > A TS indítómotorok használatával a motor gyorsan és problémamentesen beindítható.
- > Áramszabályzó relé (ICR) – előfordul, hogy a motor újraindításánál a lámpák elhalványulnak, és némely egység újraindul. köszönhetően a hirtelen fellépő feszültségesésnek, melyet az indítómotor áramfelvétele okoz. Az ICR relé az akkumulátor és az indítómotor között helyezkedik el és csökkenti a feszültségesést minden egyes újraindításnál.
- > A nagy hatékonyságú generátor visszanyeri a jármű lassulása alatt elvesztett energiát és átalakítja azt elektromos energiává.
- > A DENSO lítium-ionos akkumulátor csomagja tárolja a visszanyert energiát és eljuttatja azt az elektronikus egységekhez csökkentve ezzel a generátor leterheltségét.
- > A DENSO hideg tároló rendszere segít szintentartani az utastér hőmérsékletét, miután a motor leállt és a klímakompresszor nem dolgozik.
- > A DENSO kefenélküli, elektromos vízszivattyúja kisebb és hatékonyabb, mivel kevesebb energiára van szüksége.

## Rendszerfelépítés

### Üresjárat leállító rendszer



# DENSO Indítómotorok | Kicserélési útmutató

A következő alapvető információk az indítómotorok általános ki- és beszerelésére vonatkoznak. Mindig vegye figyelembe a jármű gyártója által kiadott szerelési útmutatót az indítómotor cseréjére és a jármű szerelés biztonsági szabályaira vonatkozóan.

A szerelés megkezdése előtt mindig válassza le az akkumulátor negatív (-) csatlakozóját és várjon legalább 90 másodpercet, hogy megelőzzön bármi nemű problémát. A csere után csatlakoztassa a negatív (-) csatlakozót az akkumulátorhoz.

Ezen lépések be nem tartása személyi sérüléshez vagy az egyes egységekben bekövetkező meghibásodáshoz vezethet.

## Kiszerezés

1. Azonosítsa a vezetékcsatlakozásokat és azok helyét az indítómotoron.
2. Szerelje le az akkumulátor kábelét az indítómotorról.
3. Szereljen le minden egyéb kábelt az indítómotorról.
4. Lazítsa meg az indítómotort tartó csavarokat. Még ne távolítsa el őket.
5. Tartsa az indítómotort és szerelje ki a rögzítőcsavarokat. Jegyezze meg a helyüket és méretüket, mielőtt kiszerezi az indítómotort.
6. Vizsgálja meg a fogaskoszorút az indítómotor nyílásán keresztül, hogy nincs-e rajta sérülés. Szükség esetén cserélje ki.

## Beszerelés

1. Hasonlítsa össze az eredeti és a beépíteni kívánt indítómotor fizikai jellemzőit. Nézze meg az elektromos csatlakozási pontokat, az első pajzsot, valamint a furatokat.
2. Szerelje fel és rögzítse a csavarokkal az indítómotort. A meghúzási nyomatékokat a gyártói szerelési utasításnak megfelelően válassza meg.
3. Csatlakoztassa a vezetékeket az indítómotorhoz. Győződjön meg róla, hogy nem áll fenn kidörzsölődés veszélye a kábelköteg és más egységek között. A menetek meghúzási nyomatékát a gyártói szerelési utasításnak megfelelően válassza meg.
4. Csatlakoztassa az akkumulátor kábelét az indítómotorhoz. Ne húzza túl a kábelt rögzítő anyát. A meghúzási nyomatékot a gyártói szerelési utasításnak megfelelően válassza meg.
5. Csatlakoztassa a negatív csatlakozót az akkumulátorra. Ne feszítse túl a sarut rögzítő anya menetét. A meghúzási nyomatékokat a gyártói szerelési utasításnak megfelelően válassza meg.
6. Ellenőrizze, hogy az indítómotor megfelelően működik-e.

### Indítórendszer diagnosztikai táblázat

Az indítási problémákat nem mindig könnyű azonosítani és ez sokszor felesleges indítómotor cseréhez vezet. Hibakeresés esetén fontos a probléma megközelítése és a lehetséges okok egyre vagy kettőre csökkentése. A leggyakoribb hibajelenségek és a hozzájuk kapcsolódó hibaokok az alábbi táblázatból kikereshetők.

Hibajelenség	Lehetséges ok	A hiba megszüntetése
A jármű motorja nem forog	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lemerült vagy hibás akkumulátor.</li> <li>2. Kiolvadt biztosíték / biztosítéktábla.</li> <li>3. Hibás csatlakozók.</li> <li>4. Gyújtáskapcsoló vagy relé, üresjáratú kapcsoló vagy kuplung kapcsoló hibás érintkezése.</li> <li>5. Mágneskapcsoló csatlakozója hibás.</li> <li>6. A mágneskapcsoló meghibásodott (behúzótekerccs vagy kapcsolóhíd).</li> <li>7. A villanymotor meghibásodott (rövidzár, szénkefe kopás).</li> <li>8. Mechanikai probléma a jármű motorjában.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ellenőrizze az akkumulátor töltöttségét. Töltse fel vagy cserélje ki, ha szükséges.</li> <li>2. Cserélje ki, ha szükséges.</li> <li>3. Tisztítsa meg a csatlakozókat.</li> <li>4. Cserélje ki az egységeket, ha szükséges.</li> <li>5. Cserélje ki az indítómotort.</li> <li>6. Cserélje ki az indítómotort.</li> <li>7. Cserélje ki az indítómotort.</li> <li>8. Ellenőrizze a jármű motorját.</li> </ol>
A jármű motorja túl lassan forog, hogy beindulhasson	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gyenge akkumulátor.</li> <li>2. Szakadt vagy korrodált csatlakozások.</li> <li>3. Gyenge mágneskapcsoló csatlakozás.</li> <li>4. Villanymotor meghibásodás (rövidzár, szénkefe kopás).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ellenőrizze az akkumulátor töltöttségét. Töltse fel vagy cserélje ki, ha szükséges.</li> <li>2. Tisztítsa meg a csatlakozókat.</li> <li>3. Cserélje ki az indítómotort.</li> <li>4. Cserélje ki az indítómotort.</li> </ol>
Az indítómotor forog, de nem hajtja a főtengelyt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sérült/tönkrement kihajtó fogaskerék vagy fogaskoszorú.</li> <li>2. Meghibásodott szabadonfutó.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ellenőrizze a fogaskerekeket. Cserélje ki az indítómotort vagy a fogaskoszorút.</li> <li>2. Cserélje ki az indítómotort.</li> </ol>
Az indítómotor nem áll le	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tönkrement kihajtó fogaskerék vagy fogaskoszorú.</li> <li>2. Meghibásodott mágneskapcsoló.</li> <li>3. Hibás gyújtáskapcsoló vagy vezérlőkör.</li> <li>4. A gyújtáskulcs megszorult.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ellenőrizze a fogaskerekeket. Cserélje ki az indítómotort vagy a fogaskoszorút.</li> <li>2. Cserélje ki az indítómotort.</li> <li>3. Cserélje ki az egységeket, ha szükséges.</li> <li>4. Ellenőrizze a kulcsot, nem sérült-e meg.</li> </ol>
Rendellenes indítómotor zaj	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rendellenes perselykopás.</li> <li>2. Kopás a kihajtó fogaskeréken vagy a fogaskoszorún.</li> <li>3. A kihajtó fogaskerék nem tolódik ki eléggé.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cserélje ki az indítómotort, ha szükséges.</li> <li>2. Ellenőrizze a fogazást. Cserélje ki az indítómotort vagy a fogaskoszorút.</li> <li>3. Cserélje ki az indítómotort.</li> </ol>

# DENSO Indítómotorok | Hibakeresés

## > Felülvizsgálat

### Felülvizsgálat

#### Vizsgálat szemrevételezéssel

Egy, a rendszert és elemeit átfogó szemrevételezéssel kezdjen.

#### Rendszer kábelei és vezetékai

- > Bizonyosodjon meg róla, hogy minden csatlakozó ép, feszes, tiszta és korróziómentes.
- > Ellenőrizze a vezetékeket szigetelés sérülésre vagy egyéb fizikai behatásra.

#### Az indítómotor fizikai állapota

- > Ellenőrizze, nem került-e bele olaj, víz vagy por a különböző környezeti hatások miatt.
- > Ellenőrizze a furatokat, csatlakozásokat és meneteket, nem sérültek-e meg.
- > Ellenőrizze a matricákat és csatlakozókat, nincsenek-e hő hatására eldeformálódva vagy elszíneződve az abnormális használat miatt.
- > Ellenőrizze a fogak rendellenes használat miatti kopását, elszíneződését.

### Elektromos teszt

#### Vizsgálat a járműben

##### Akkumulátor vizsgálat

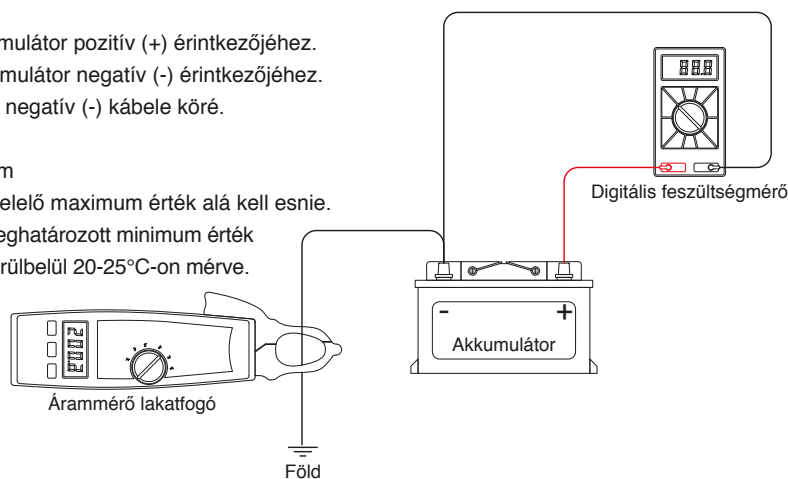
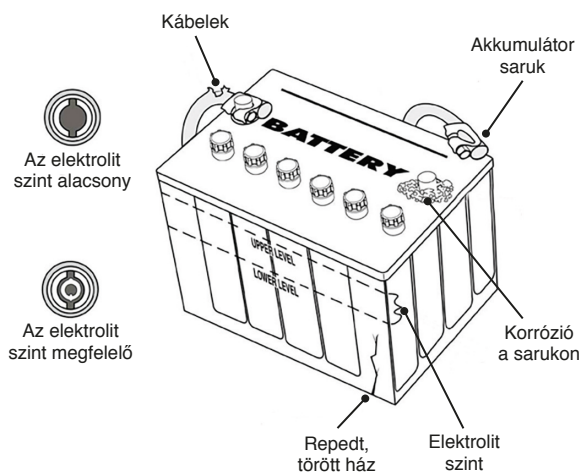
- > Mielőtt belekezdene az elektromos rendszer vizsgálatába, győződjön meg róla, hogy az akkumulátor szemrevételezéses és teljesítmény vizsgálata megtörtént, illetve teljesen töltött állapotban van.
- > Az akkumulátor, a kábelek, a saruk állapota megfelelő, képes elegendő energiát szolgáltatni.
- > Töltse fel az akkumulátort és ellenőrizze az üresjáratú feszültségét.
- > Ha a feszültség nem megy tartósan 12,6 Voltig vagy fölé, akkor cserélje ki az akkumulátort és vizsgálja meg a töltőrendszert.
- > Ha az üresjáratú feszültség elérte a 12,6 Voltot vagy meghaladta azt, végezzen az akkumulátoron egy terheléstesztet.
- > A terhelésteszt megmutatja, hogy az akkumulátor képes elegendő energiát szolgáltatni az elektromos egységek számára.
- > Ha az akkumulátort nem lehet feltölteni, valószínűleg hiba lehet a töltőrendszerben, ami indítási problémákat okoz. Ilyen esetben ellenőrizze a töltőrendszert és elemeit.

##### > Az indítórendszer áramfelvétel vizsgálata

- > Csatlakoztassa a multiméter pozitív (+) kábelét az akkumulátor pozitív (+) érintkezőjéhez.
- > Csatlakoztassa a multiméter negatív (-) kábelét az akkumulátor negatív (-) érintkezőjéhez.
- > Csatlakoztassa az árammérő lakatfogót az akkumulátor negatív (-) kábele köré.
- > Indítás közben olvassa le a műszerek értékeit.
- > Az indítási fordulatszám normális értéke kb. 200-250 rpm
- > Az áram értékének a gyártói szerelési utasításnak megfelelő maximum érték alá kell esnie.
- > A feszültség értékének a gyártói szerelési utasításban meghatározott minimum érték fölé kell esnie. Az általánosan használható érték 9,6 V körülbelül 20-25°C-on mérve.

#### Megjegyzés: A teszt elvégzéséhez szükséges:

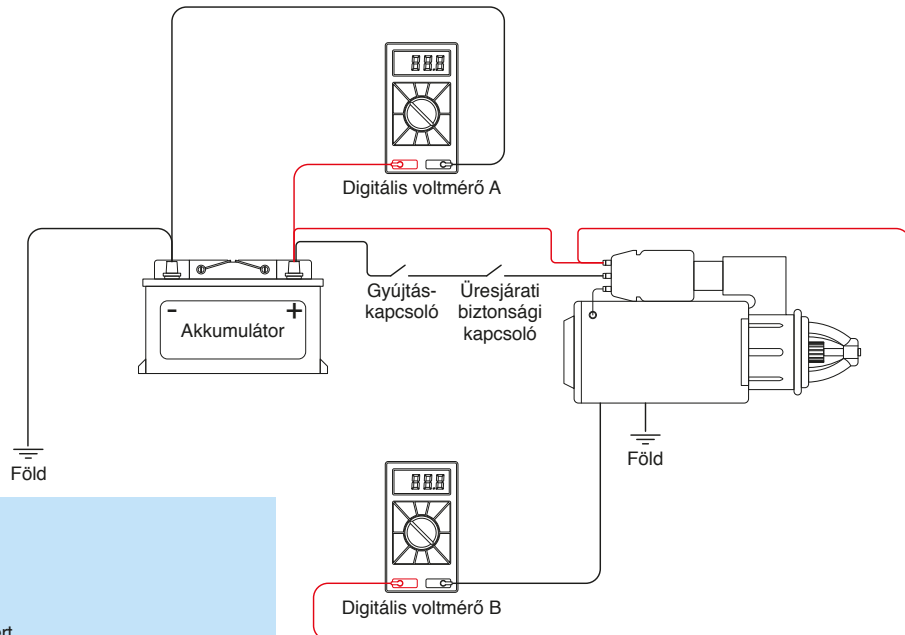
- > Elektronikus tesztter
- > Terhelővilla
- > Indítsunk. Ha indítunk,
  1. Kapcsoljuk le az üzemanyag- vagy gyújtásrendszert, hogy a motor ne induljon be a teszt alatt.
  2. Ne indítsunk 10 másodpercnél hosszabb ideig egyszerre.
  3. Várjunk 60 másodpercet a következő indítózás előtt, hogy az indítómotor visszahűlhessen.



Magas áramfelvétel és alacsony fordulatszám általában hibás indítómotorra utal. Az ok rendszerint rövidzárlat, kopott szénkefe vagy persely, illetve mechanikai sérülés lehet. Magas áramfelvétel motorproblémákat is okozhat. Az alacsony fordulatszámhoz tartozó alacsony áramfelvétel és magasabb feszültségérték általában az indítórendszerben megnövekedett ellenállásra utal.

### Indítórendszer feszültségesés vizsgálata

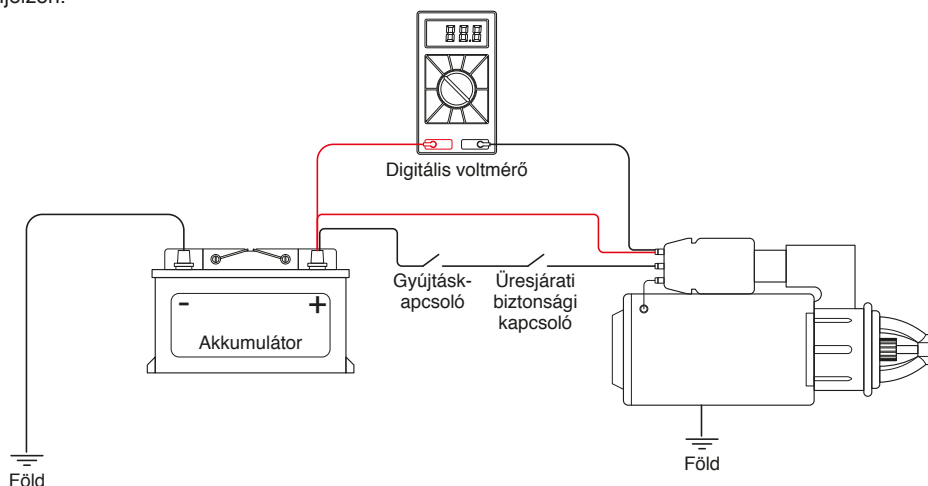
- > Csatlakoztassa a feszültségmérőket az ábrának megfelelően. Indítózás közben olvassa le az értékeket.
- > A feszültségesés kiszámításához a B multiméter értékéből vonja ki A multiméter értékét. Az eredmény nem haladhatja meg a 0,5 Voltot.
- > Ha az érték magasabb, mint 0,5 Volt, valahol a rendszerben probléma van. Hajtsa végre a vizsgálatot az indítómotor pozitív és negatív oldalán, illetve a vezérlő köri oldalon is, hogy kiszűrhesse és kijavíthassa a problémát.



### Megjegyzés: A teszt elvégzéséhez szükséges:

- > Elektronikus teszter
- > Terhelővilla
- > Indítsunk. Ha indítunk,
  1. Kapcsoljuk le az üzemanyag- vagy gyújtásrendszert, hogy a motor ne induljon be a teszt alatt.
  2. Ne indítózunk 10 másodpercnél hosszabb ideig egyszerre.
  3. Várjunk 60 másodpercet a következő indítózás előtt, hogy az indítómotor visszahűlhessen.

Magas ellenállás az indítómotor pozitív vagy negatív oldalán csökkenő áramerősséghez vezet, ami lassú indítási fordulatszám vagy zajos indítást okoz. Magas ellenállás a vezérlő körben csökkenő áramerősséget jelent a mágneskapcsolóban, ami miatt a mágneskapcsoló nehezen, vagy egyáltalán nem dolgozik. Minden vezeték, kábel és csatlakozó képes magas feszültségesést létrehozni, ami csökkenti az indítómotor teljesítményét. A feszültségesés vizsgálat segítséget nyújt a rendszert érintő rejtett problémák beazonosítására. Az áram mindig a legkisebb ellenállás felé folyik. Ezért ha valahol magasabb ellenállás van a rendszerben, feszültség kerül a multiméterre, amit leolvashatunk a kijelzőn.



### Pozitív oldali feszültségesés vizsgálat

- > Csatlakoztassa a multiméter pozitív (+) kábelét az akkumulátor pozitív (+) érintkezőjéhez és a multiméter negatív (-) kábelét az akkumulátor érintkezőjéhez az indítómotoron. Indítózás közben olvassa le az értéket a kijelzőről.
- > Ha a feszültségesés kisebb, mint 0,5 Volt, a pozitív oldal ellenállása elfogadható.
- > Ha a feszültségesés nagyobb, mint 0,5 Volt, a pozitív oldal ellenállása túl magas.

### Megjegyzés: A teszt elvégzéséhez szükséges:

- > Elektronikus teszter
- > Terhelővilla
- > Indítsunk. Ha indítunk,
  1. Kapcsoljuk le az üzemanyag- vagy gyújtásrendszert, hogy a motor ne induljon be a teszt alatt.
  2. Ne indítózunk 10 másodpercnél hosszabb ideig egyszerre.
  3. Várjunk 60 másodpercet a következő indítózás előtt, hogy az indítómotor visszahűlhessen.

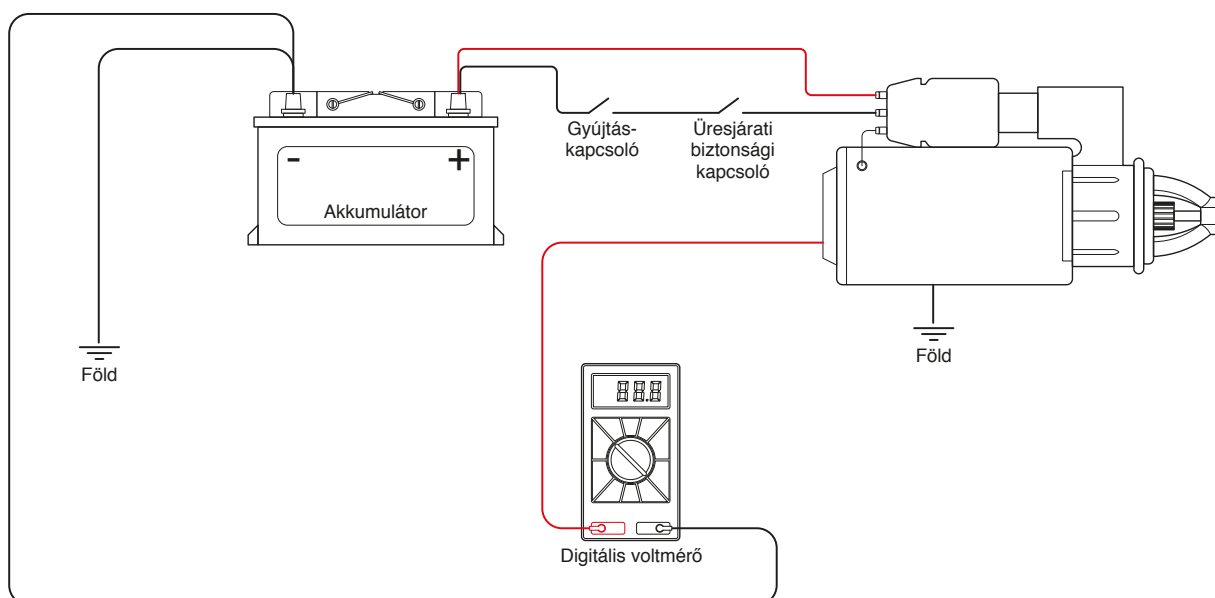
# DENSO Indítómotorok | Hibakeresés

## > Felülvizsgálat

- > Magas ellenállást meghibásodott akkumulátor kábel okozhat, illetve gyenge érintkezés az akkumulátor és az indítómotor érintkezőin vagy hibás mágneskapcsoló.
- > Tisztítsa és húzza meg az akkumulátor érintkezőit és végezze el a következő feszültségesés teszteket, hogy megtalálja a problémát.
- > Mialatt indítózik, vizsgálja meg a feszültségesést a pozitív (+) akkumulátor érintkező és a kábel saruja között. Csatlakoztassa a voltmérő pozitív (+) vezetékét az akkumulátor pozitív (+) érintkezőjéhez, a voltmérő negatív (-) vezetékét pedig közvetlenül az akkumulátor sarura. Megfelelő csatlakozás esetén a voltmérőn nulla érték látható.
- > Mialatt indítózik, vizsgálja meg a feszültségesést a pozitív (+) akkumulátor kábelén. Csatlakoztassa a voltmérő pozitív (+) vezetékét az akkumulátor pozitív (+) sarujához, a voltmérő negatív (-) vezetékét pedig a vezeték végéhez az indítómotoron. Megfelelő csatlakozás esetén a voltmérőn 0,2 Volt, vagy kisebb érték látható.
- > Mialatt indítózik, vizsgálja meg a feszültségesést a mágneskapcsolón. Csatlakoztassa a voltmérő pozitív (+) vezetékét az akkumulátor pozitív (+) kábelének végéhez az indítómotoron, a voltmérő negatív (-) vezetékét pedig az indítómotor érintkezőjéhez. Megfelelő csatlakozás esetén a voltmérőn 0,3 Volt, vagy kisebb érték látható.

### Negatív oldali feszültségesés vizsgálata

- > Csatlakoztassa a voltmérő pozitív (+) kábelét egy tiszta pontra az indítómotor házán, a voltmérő negatív (-) vezetékét pedig az akkumulátor negatív (-) érintkezőjére. Indítózás közben olvassa le az értéket a kijelzőről.
- > Ha a feszültségesés 0,2 Volt vagy annál kisebb, a negatív oldal ellenállása elfogadható.
- > Ha a feszültségesés 0,2 Voltnál nagyobb, a negatív oldal ellenállása túl magas.



### Megjegyzés: A teszt elvégzéséhez szükséges:

- > Elektronikus teszter
- > Terhelővilla
- > Indítsunk. Ha indítunk,
  1. Kapcsoljuk le az üzemanyag- vagy gyújtásrendszert, hogy a motor ne induljon be a teszt alatt.
  2. Ne indítózunk 10 másodpercnél hosszabb ideig egyszerre.
  3. Várjunk 60 másodpercet a következő indítózás előtt, hogy az indítómotor visszahűlhessen.
- > Túl magas ellenállást okozhat az indítómotor nem megfelelő beépítése, az akkumulátor testkábele vagy egy laza csatlakozás.
- > Ellenőrizze, hogy az indítómotor megfelelően van beszerelve.
- > Győződjön meg róla, hogy a testpontok a motor és a karosszéria között megfelelőek.
- > Tisztítsa és húzza meg az akkumulátor csatlakozóit, majd végezze el a pozitív oldalához hasonló feszültségesés teszteket, hogy megtalálja a problémát.
- > Miközben indítózik, vizsgálja meg a feszültségesést az akkumulátor negatív érintkezője és a kábelsaru között. Az értéknek nullának kell lennie.
- > Miközben indítózik, ellenőrizze a feszültségesést a negatív akkumulátor kábelén az akkumulátor és a motorblokk között. Az értéknek 0,2 Voltnál kisebbnek kell lennie.
- > Miközben indítózik, vizsgálja meg a feszültségesést az indítómotor háza és motorblokk között. Az értéknek 0,2 Voltnál kisebbnek kell lennie.



### Indítórendszer vezérlő kör feszültségesés vizsgálat

- > Ha az akkumulátor jó állapotban van, de az indítómotor nem indítja be a motort, a probléma valószínűleg a gyenge gyújtáskapcsoló csatlakozásban vagy az indítómotor vezérlő rendszerének magas ellenállásában keresendő, amely csökkenti a mágneskapcsoló feszültségellátását. A hibajelenség az lehet, hogy nem nyomódik ki a kihajtó fogaskerék, vagy csak részlegesen mozog.
- > Magas ellenállást okozhat a gyújtáskapcsoló csatlakozása, az üresjáratú kapcsoló, a kuplungpedál kapcsoló vagy a kábelek és csatlakozások.
- > Csatlakoztassa a voltmérő pozitív (+) kábelét az akkumulátor pozitív (+) kivezetésére, és a voltmérő negatív (-) vezetékét a mágneskapcsoló kivezetésére az indítómotoron.

- > Tegye a sebességválasztó kart üres állásba az automata sebességváltóval szerelt járművön, nyomja ki a kuplungpedált manuális sebességváltóval szerelt járművön. Indítózson és olvassa le az értéket a kijelzőről.
- > Vizsgálja meg a feszültségesést a gyújtáskapcsolón, az üresjáratú kapcsolón és a kuplungpedál kapcsolón keresztül is.
- > Hasonlítsa össze a mért értékeket a gyártó által előírt értékekkel. Javítsa meg vagy cserélje ki a hibás kapcsolókat, kapcsolatokat.

### Megjegyzés: Ha indítózik:

1. Kapcsoljuk le az üzemanyag- vagy gyújtásrendszert, hogy a motor ne induljon be a teszt alatt.
2. Ne indítózunk 10 másodpercnél hosszabb ideig egyszerre.
3. Várjunk 60 másodpercet a következő indítózás előtt, hogy az indítómotor visszahűlhessen.

### Indítómotor relé

Az indítórendszer meghibásodásának egyik lehetséges oka lehet a tönkrement indítómotor relé (amennyiben a jármű ilyenrel szerelt). Végezzünk szakadásvizsgálatot, hogy megnézzük, működik-e a relé. Vizsgáljuk meg, hogy a relé rendben bekapcsol és szét is old. Ha az eredmények nem megfelelőek a gyártói utasításokban leírtakkal összehasonlítva, cseréljük ki a relét.

### Alternatív feszültségesés vizsgálat

Az indítórendszer összes elemének feszültségesés szempontjából történő vizsgálata alternatív megoldást jelenthet a hiba helyének meghatározására. Rögzítse a voltmérő pozitív (+) vezetékét az akkumulátor pozitív (+) kivezetéséhez és a voltmérő negatív (-) vezetékét mozgassa a körön végig az akkumulátor irányába haladva. Minden egyes egységet vizsgáljon meg indítózás közben, míg nem lát komlyabb feszültségesést. A probléma e pont és az akkumulátor között keresendő.

# DENSO Indítómotorok | Hibakeresés > Felülvizsgálat

## ISS hibakeresés áttekintése

- > A jármű ISS rendszerében található hiba okának felderítéséhez és annak kijavításához elengedhetetlen a diagnosztikai eszköz használata.
- > Például az aktív tesztelés és a kisegítő lehetőségek mind szükségeltetnek a jármű indítómotor felülvizsgálatához és a ki- és beszerelés ellenőrzéséhez.
- > A vizsgáló funkció hasznos lehet a rendszer hibakeresésre történő elkülönítése szempontjából.
- > Az ISS rendszerrel szerelt járművekben az indítási folyamatok száma lényegesen magasabb. A PE indítómotorral szerelt Toyotákban például számolják az indítási ciklusokat. Ha az érték egy meghatározott számot ér el, egy figyelmeztető lámpa mutatja, hogy ki kell cserélni az indítót.
- > Amikor az ISS rendszer valamely elemét cseréljük, azt regisztrálni kell, vagy át kell állítani a kiolvasóban, hogy a motorvezérlő a megfelelő utasítást kapja.
- > A legtöbb járműben, ha az akkumulátorsarut levesszük, majd újra visszatesszük, a járművel 15 és 40 perc közti időtartamot kell autózunk ahhoz, hogy az ISS rendszer ismét működésbe lépjen.

**Indítómotor vizsgálat, ki- és beszerelés**

**Aktív tesztelés, komponens működtetés, indítómotor vizsgálat**

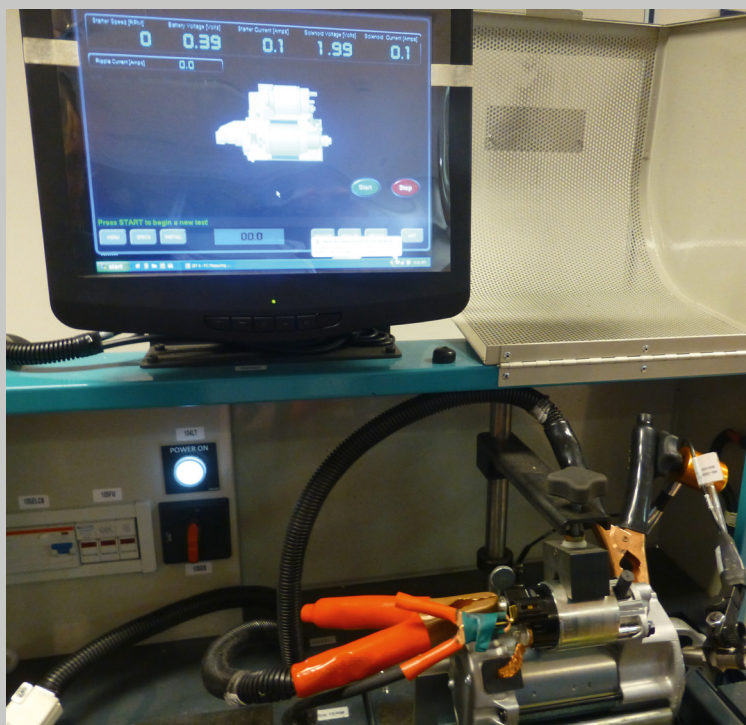
**Generátor vizsgálat a járműben**

**Adatmonitor, hibásan működő rendszerek és egységek elkülönítése**

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	

**Kisegítő lehetőségek, az indítómotor kapcsolási számának átállítása**

スタータ作動回数クリア  
ステップ1/2  
スタータ作動回数の初期化を開始します。  
Aキーを押してください。  
B:戻る A:開始



## Indítómotor vizsgálópadi ellenőrzése

Ha egy indítót vizsgálpadon tesztelünk, kövessük a padhoz tartozó leírást a teljesítményteszt elvégzése érdekében. A teszt megmutatja, hogy az indítómotor teljesítménye a kívánt határon belül van-e, ezzel megelőzhető a felesleges alkatrészcsere.

Ha a mért teljesítmény kívül esik a határértéken, az indítót cserélni kell.

Ha az indítómotor teljesítménye a tesztpadon a megfelelő határokon belül mozog, rávilágít arra, hogy az esetleges problémát a rendszer más részében, vagy akár más rendszerekben kell keresni. Minden esetben a gyártói utasításnak megfelelően kell megtalálni és kijavítani az indítórendszer problémáit.

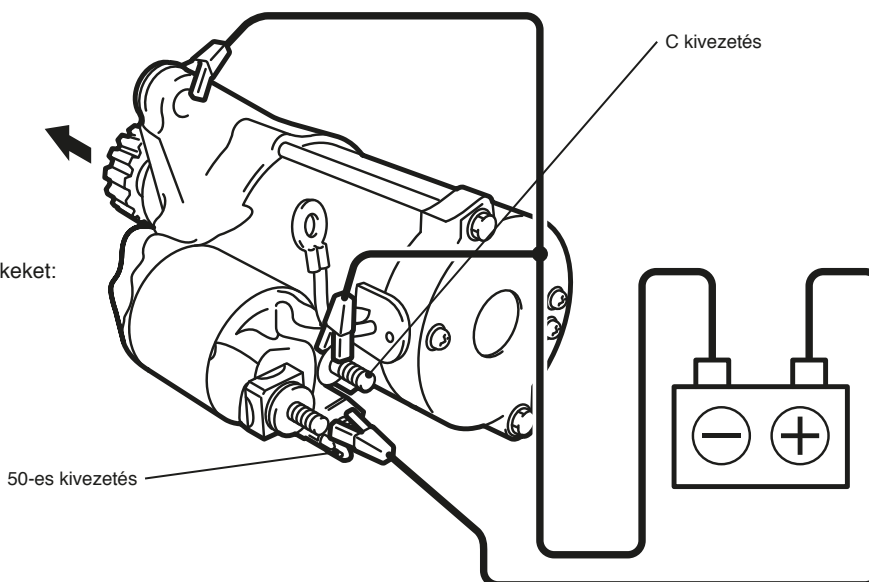
### Működési vizsgálatok

Az egyes tesztek rövid ideig tartanak  
(3-5 másodperc)

#### 1. Behúzó teszt

- 1) Távolítsuk el az anyát és a vezetéket a C érintkezőről.
- 2) Az ábra alapján csatlakoztassuk a vezetékeket:  
Akkumulátor (+) ↔ 50 érintkező  
Akkumulátor (-) ↔ Ház és C érintkező

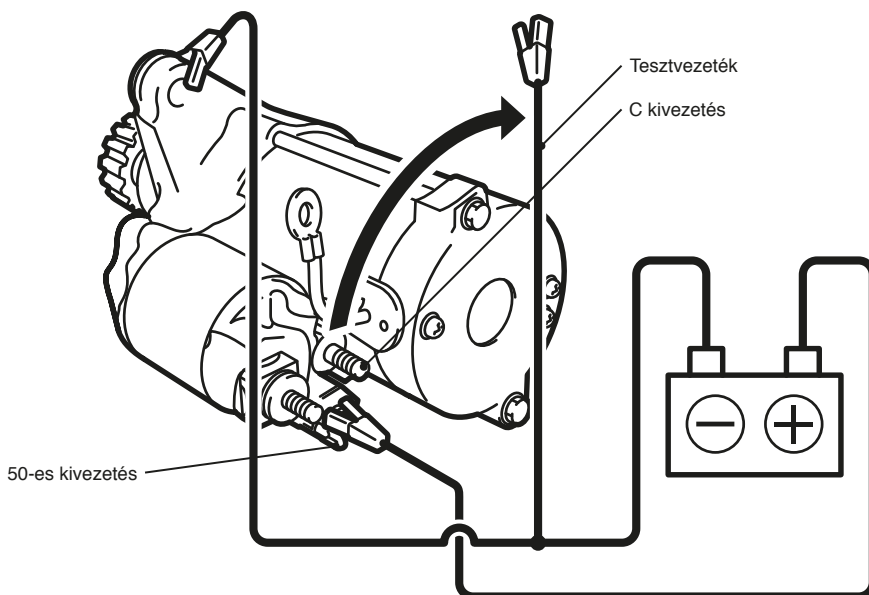
> Ellenőrizzük, hogy a fogaskerék kitolódik-e.



#### 2. Tartó teszt

- 1) A behúzó teszt alatt kössük le a C érintkezőre kötött tesztvezetéket és ellenőrizzük, hogy a fogaskerék kitolva marad-e.
- 2) Távolítsuk el a test csatlakozást,

> Ellenőrizzük, hogy a fogaskerék visszatér-e eredeti helyzetébe.



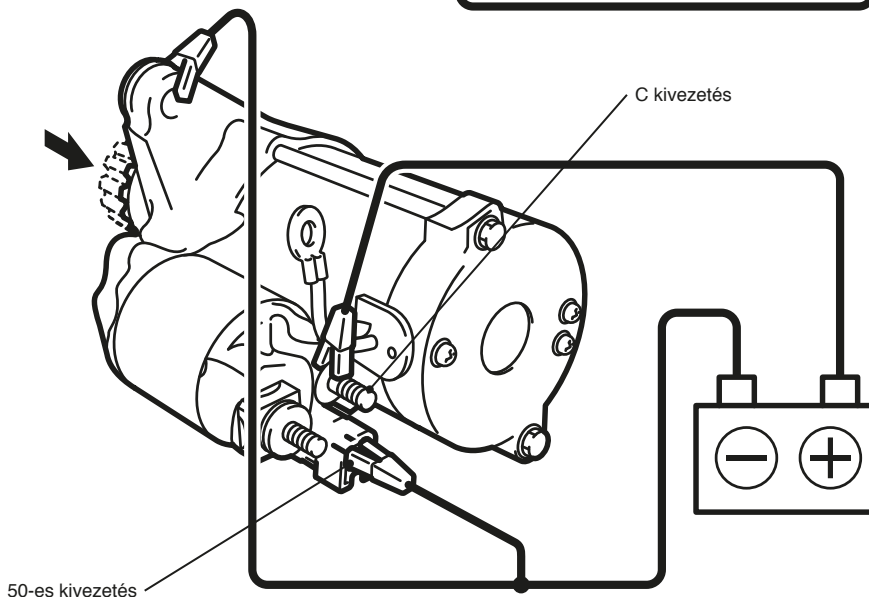
#### 3. Visszatérés teszt

- Az ábra alapján csatlakoztassuk a vezetékeket:  
Akkumulátor (+) ↔ C érintkező  
Akkumulátor (-) ↔ Ház és 50-es érintkező

> Ellenőrizzük, hogy a fogaskerék kitolódik-e.

Ha ezalatt az 50-es kivezetést leválasztjuk, a tekercsek mágneses mezői kiegyenlítik egymást.

> Ellenőrizzük, hogy a fogaskerék azonnal visszatér-e eredeti helyzetébe.



# DENSO Indítómotorok | Hibakeresés > Felülvizsgálat

## Teljesítmény vizsgálatok

A teszt típusa	Áttekintés
Terhelés nélküli vizsgálat	A maximális fordulatszám és áram figyelhető meg terhelés nélkül.
Terheléses vizsgálat	A meghatározott nyomatékhoz tartozó áram és fordulatszám figyelhető meg.
Záró nyomaték teszt	Magas terhelésnél, amikor a fordulatszám 0, megfigyelhető a nyomaték és az áram.

### Figyelmeztetés:

- > Az indítómotor nyomatéka és forgási sebessége nagymértékben változik az akkumulátor kapacitásának függvényében. A vizsgálatokat csak teljesen töltött akkumulátorral végezzük.
- > Nagy mennyiségű áram folyhat át, így gyorsan végezzük el a tesztek.

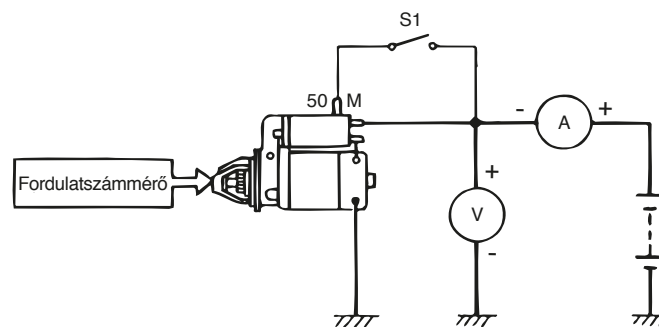
### 1. Terhelés nélküli vizsgálat

#### Cél

Ellenőrizni az egység és a csatlakozók állapotát.

#### Folyamat

- > Csatlakoztassa a vezetékeket az ábrának megfelelően és zárja S1-et az indítómotor működtetéséhez.
- > Mérje meg a fordulatszámot, a feszültséget és az áramot, amint a forgási sebesség állandósul.
- > Ellenőrizze, hogy az értékek a gyártói előírásokon belül vannak-e vagy sem.



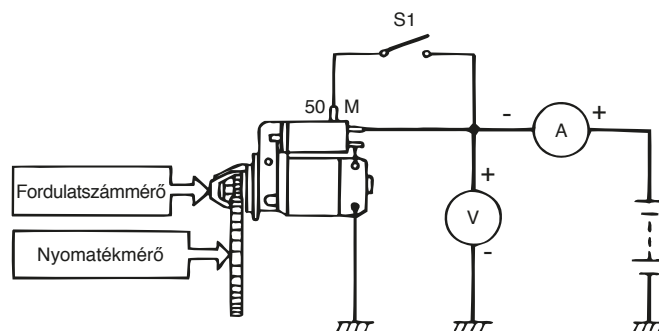
### 2. Terheléses vizsgálat

#### Cél

Ellenőrizni az indítómotor teljesítményét meghatározott terhelésen.

#### Folyamat

- > Csatlakoztassa a vezetékeket az ábrának megfelelően és zárja S1-et az indítómotor működtetéséhez.
- > Fékezze le a fogaskoszorút és állítsa a fékerőt addig, míg az áram eléri az előírás szerinti értéket.
- > Mérje meg a feszültséget, a nyomatékot és a fordulatszámot.
- > Ellenőrizze, hogy az értékek a gyártói előírásokon belül vannak-e vagy sem.



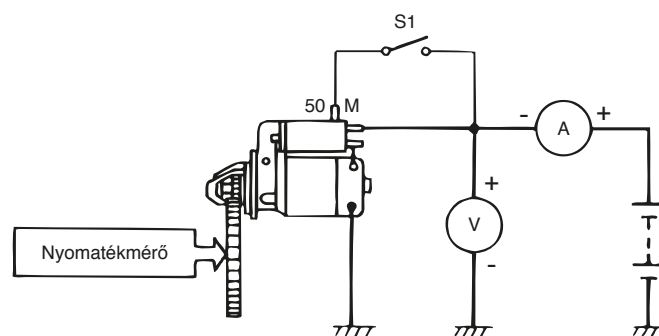
### 3. Záró nyomaték teszt

#### Cél

Ellenőrizni, hogy létrejön-e a kívánt nyomaték. (a tengelykapcsoló csúszása is megfigyelhető az egyes típusoknál)

#### Folyamat

- > Csatlakoztassa a vezetékeket az ábrának megfelelően és zárja S1-et az indítómotor működtetéséhez.
- > Fékezze be teljesen a fogaskoszorút.
- > Mérje meg a feszültséget, áramot és nyomatékot miközben a fogaskoszorú álló helyzetben van.
- > Ellenőrizze, hogy az értékek a gyártói előírásokon belül vannak-e vagy sem.



### Kérdések és válaszok fejezet

#### Az indítómotor túl lassan forgatja a motort?

- > Az akkumulátornak teljesen feltöltöttnek (12,6 V), a kábeleknek, csatlakozóknak, valamint a háznak jó és tiszta állapotúnak kell lenniük. Ide értve a testelési pontokat a karosszérián, valamint az indítómotoron és a mágneskapcsolón lévő vezetéseket is.
- > Magas motorolaj viszkozitás kifejezetten hideg körülmények között csökkenti a motor forgási készségét. Ez a terhelés a lendítőkerek fogaskoszorúján keresztül a kihajtó fogaskerékre adódik át, ami rontja az indítómotor tulajdonságait.
- > A motor módosítása megváltoztatja annak működési karakterisztikáját. Ha módosítva lett a motor, többlet terhelés jöhet létre az indítómotoron. Ilyenkor ki kell cserélni a motor karakterisztikájához igazodva egy másik egységre.

#### Az indítómotor nem indítja be a motort?

- > Az indítómotornak egy előre meghatározott sebességgel kell forgatnia a jármű motorját. Ha valahol az indítórendszerben magas ellenállás van vagy az akkumulátor érintkezői, kábelei korrodáltak vagy szennyezettek, előfordul, hogy az indítómotor lassabban forgatja a motort az előírt értéknél. Győződjünk meg róla, hogy a csatlakozók és kábelek tiszták és megfelelően rögzítettek. Ide értve a testelési pontokat a karosszérián, valamint az indítómotoron és a mágneskapcsolón lévő vezetéseket is.

#### Az indítómotor forog, de nem forgatja a motort?

- > A lendítőkerek közvetíti az indítómotor forgási energiáját a főtengelyre. Ha az indítómotor forog, de a motor nem, ellenőrizzük a fogaskoszorú összes fogát, hogy nem törtek, kopottak vagy esetleg hiányoznak. Ezt az indítómotor kiszerelése után annak nyílásán keresztül tehetjük meg, ha a váltómű harangján nincs vizsgálónyílás.
- > Hasonló hibát okozhat az indítórendszer meghibásodott hajtműve is. Ha a kihajtó fogaskerék tökéletesen csatlakozik a fogaskoszorúhoz, de nem forgatja azt, az indítómotort mechanikai vizsgálatnak kell alávetni.

#### A mágneskapcsoló működésekor zaj hallható?

- > Ha kattogás hallható, amikor indítózunk, ám az indítómotor nem forog, valószínűleg az indítómotor nem kap a működéséhez elegendő feszültséget. Ellenőrizze az indítórendszer elemeit, a kábeleket, csatlakozókat meghibásodás, elszennyeződés, korrózió vagy lelazulás okán.
- > Ha az indítómotor megfelelő feszültséget kap, a mágneskapcsoló érintkezői meg lehetnek égve. Kövesse a gyártói utasításokat és biztonsági előírásokat az indítómotor vizsgálatához.
- > Ha a mágneskapcsoló semmilyen hangot nem ad ki és a motor sem forog, valószínűleg a mágneskapcsoló behúzótekerce vagy a mozgó vasmag hibásodott meg. Kövesse a gyártói utasításokat és biztonsági előírásokat az indítómotor vizsgálatához.

#### Hallható zaj keletkezik a motor indítása közben?

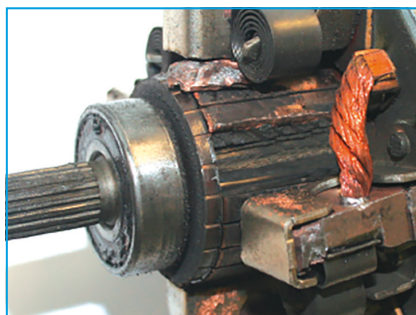
- > A hallható zaj általában a lendítőkerek fizikai sérülésének következménye. Ellenőrizze a lendítőkereket törésre, fogkopásra, centrírozatlanságra, stb.
- > Egy működésképtelen mágneskapcsoló vagy egy hibás indítómotor szintén lehet a zaj forrása. Kövesse a gyártói utasításokat és biztonsági előírásokat az indítómotor vizsgálatához.

#### Mi okoz folyamatos vagy hosszabb idejű kerepelést?

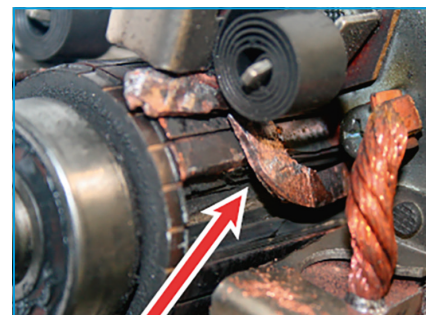
- > Alacsony akkumulátorfeszültség miatt magas áramerősség folyik az indítómotorba.
- > Az indítómotor kommutátora túlhevült és elvált a szigetelőanyagtól.
- > Szénkefe és/vagy szénkefe tartó egység probléma áll fenn.



A kommutátor felülete szennyezett.  
A kommutátor szegmensek elhajlottak.



A kommutátor felülete égett.  
A kommutátor szegmensek hiányoznak.



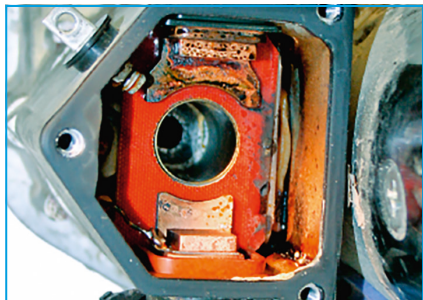
A kommutátor szegmensek leváltak,  
felemelkedtek és elhajlottak (deformálódtak)

# DENSO Indítómotorok | Hibakeresés

## > Kérdések és válaszok

### Mit okoz, ha a gyújtáskulcs túl hosszú ideig marad indítási helyzetben?

- > Az indításvezérlő kör zárva marad és a kapcsolóhíd a mágneskapcsolóban szétég.
- > Az indítómotor fogaskereke a lendkerék (motor) sebességével forog és túlterhelést okoz.
- > A kommutátor szegmensek elválnak és tönkreteszik a szénkefe egységet és a szénkeféket, valamint a többi kommutátort.



Olvadt vezeték szigetelés és elszíneződés. Égett szag.



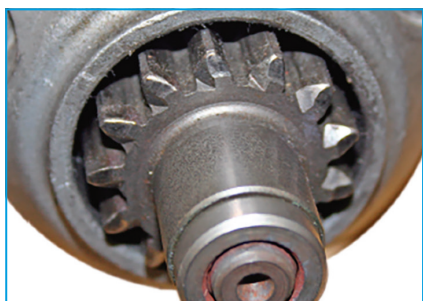
Elvált kommutátor szegmensek.



Kommutátor, szénkefe, szénkefe tartó meghibásodás.

### Mi az oka a kihajtó fogaskerék foghibáinak és kapcsolódási problémáinak?

- > Új indítómotor lett beépítve a régi lendítőkerékhez, amin a fogaskoszorú elhasználódott (vagy épp a fordítottja igaz).
- > Vezető okozta hiba (ráindítás járó motorra)
- > Mechanikai probléma (az indítókapcsoló vagy a mágneskapcsoló beragad)



Enyhébb eset az újrapcsolódásra (a lendítőkerék tönkre fog menni, nem lehet kapcsolódni hozzá)



Közepes eset az újrapcsolódásra.



Szélsőséges eset az újrapcsolódásra.

### Mik a jelei az indítómotor nem megfelelő használatának?



A tekercsházat többször megütötték kalapáccsal vagy idegen testtel.



A házra szerelt testérintkező tönkrement.



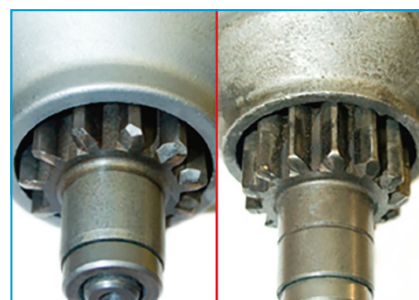
Az indítómotort rögzítő csavar furata kitért a nem megfelelő beépítés, kezelés vagy nyomaték miatt.



Az azonosító matrica leolvadt és levált. Ez magas hőre utal.



Kiolvadt szigetelőanyag az indítómotor pajzsán. Ez a túlterhelés jele.



Megfelelő állapotba visszahúzott indítómotor fogaskerék (bal ábra). Túlhevült, nem megfelelően visszahúzott fogaskerék (jobb ábra). A magas hő ellágyítja a visszatérítő rugót.

### Mik a legfontosabb szempontok pótalkatrész piaci indítómotor vásárlásakor?

Egy utángyártott indítómotornak nem kell úgy kinéznie, mint az eredetinek, viszont a méretei és működése meg kell, hogy egyezzen. A járműgyártók számos gyári cikkszámot használnak, ezért a pótalkatrész gyártók egységesítik a gyári számokat, amennyire csak lehetséges. A legfontosabb tulajdonságok:

- > Hosszú és karbantartásmentes élettartam.
- > Megfelelő fizikai dimenziók, például furat átmérők, menetek, csatlakozók helyzete, stb.
- > Fogaskerék fogszaám és forgásirány.
- > A kimeneti teljesítménynek a jármű követelményeinek meg kell felelnie.

**Figyelem:** Soha ne használjunk kisebb teljesítményű indítómotort magasabb teljesítményigényekhez. Például ne használjunk 1,4 kW-os indítómotort olyan járműhöz, melybe 2,0 kW-os indítómotor való. Extrém áramok jelenhetnek meg az indítómotorban, melyek gyors meghibásodást okoznak.

### Lehet-e használni az ISS rendszerű indítómotort a hagyományos indítómotor helyett azonos motorkialakítás mellett?

Ha az ISS indítómotor főbb jellemzői és fizikai kialakítása megegyezik (mérete esetleg kisebb) a hagyományos indítómotoréval, akkor lehet. Ha egy kicsivel nagyobb a mérete, akkor mindenképpen ellenőrizni kell a beépítési jellemzőit.

A hagyományos indítómotor helyett használhatunk ISS rendszerű indítómotort, melynek nincs szüksége speciális vezérlésre, szoftverre vagy motor módosításra, mint például a DENSO korszerűsített kapcsolódású (AE) indítómotorja. Hagományos bolygókerékes indítómotorként működik, ám tartalmaz speciális elemeket, mint például a dupla rétegű, növelt élettartamú szénkefék és egyedi fogaskerék kapcsoló rendszer (AE mechanizmus).

Valójában az ISS indítómotorok magas terhelhetőségük és teljesítményük, megnövelt élettartammal rendelkeznek a kifejezetten magas indítási ciklusszám miatt még szélsőséges körülmények között is. A csere egy ISS indítómotorra ugyan minőségi előrelépést jelenthet, de erősen megnövelheti a költségeket.

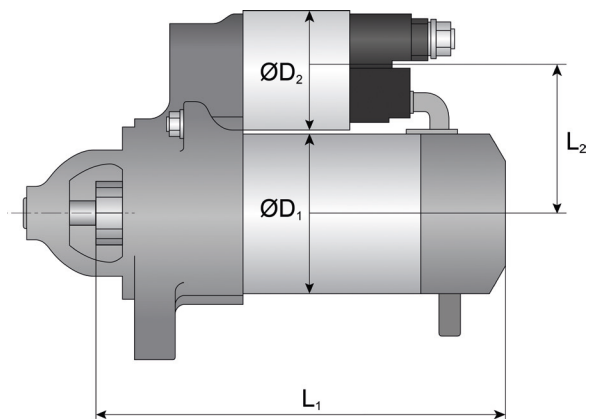
### Mik a legújabb fejlesztések az indítórendszerekben?

A villamosítás emelkedő tendenciát mutat, hiszen segítségével üzemanyag megtakarítás és kibocsátás csökkentés érhető el és teljesíthetővé válnak a 2020-as szabályozások, így az indítórendszerek legújabb fejlesztései már megvalósultak.

Összevetve a különböző hybrid rendszerekkel a belsőégésű motorkban alkalmazott start-stop technológia teljesen megváltoztatta a gyártói arculatot. Az egyedi indítórendszerekbe növelt élettartamú, robosztus indítómotorok szükségesek, mint a DENSO "Change of Mind" indítómotorjai, melyek megadják a lehetőségét az újraindításnak, mielőtt a jármű motorja elérné a nulla fordulatszámot.

Amint a hybrid-elektromos járművek (HEV) megjelentek, az integrált indítómotor-generátorok (ISG) felváltották az indítómotorokat és generátorokat könnyedebb elektronizált rendszerfelépítésükkel, épp úgy, mint a szíjhajtású, alacsony feszültségű ISG-k a mikro/közepes méretű hibridekben.

- > Az ISG a HEV motorját azonnal és csendben képes újraindítani (szíjhajtáson keresztül), miután az üresjáratú leállítás megtörtént, tehát indítómotorként működik.
- > Mint egy hagyományos generátor, az ISG elektromos energiát termel, amíg a motor jár, melyet az egységek működtetésére és/vagy az akkumulátor töltésére használnak fel.
- > Az ISG segít a jármű lassulásában, miközben elektromos energiát termel, ezt nevezzük regeneratív fékezésnek. Az így keletkező elektromos energia tölti az akkumulátort és csökkenti a fogyasztást.
- > Ha egy tengelykapcsoló le tudja választani az ISG-t és a klímakompresszort az éppen üresjáratú leállítás alatt álló motorról, akkor az ISG a szíjjon keresztül képes meghajtani a klímakompresszort.



A DENSO az egyik fő fejlesztője a kisméretű, növelt élettartamú, gyári ISG egységeknek.



### Legfontosabb előnyök

- > Azonnali és csendes újraindítás
- > Elektromos energiát termel
- > Csökkenti az üzemanyagfogyasztást



**DENSO**

# Get inside

- 100% gyári megfelelés
- A dobozban minden új
- Nincs felújított egység és betétdíj vagy visszaküldési szabályzat
- Maximális hatások
- Széleskörű alkalmazási lehetőségek
- Piacvezető termékek

A világ egyik legnagyobb járműipari alkatrészszállítójaként a DENSO világszerte a forgó gépek fejlesztésében és gyártásában. Kitartunk a magas minőség mellett; generátorainkat és indítómotorjainkat kialakításuknak és fejlettségüknek köszönhetően számos járműgyártó választja világszerte – számos beszállítói és nemzetközi minőségügyi díjjal jutalmazva munkánkat. Egyedi termékeinknek, valamint a Toyota és sok európai járműgyártó, például: Fiat, Opel, PSA, BMW, Ford, Volvo és Land Rover gyári lefedettségének köszönhetően programunk folyamatosan fejlődik és bővül.

[www.denso-am.eu](http://www.denso-am.eu)

Driven by  
**Quality**



# 2. Fejezet DENSO Generátorok



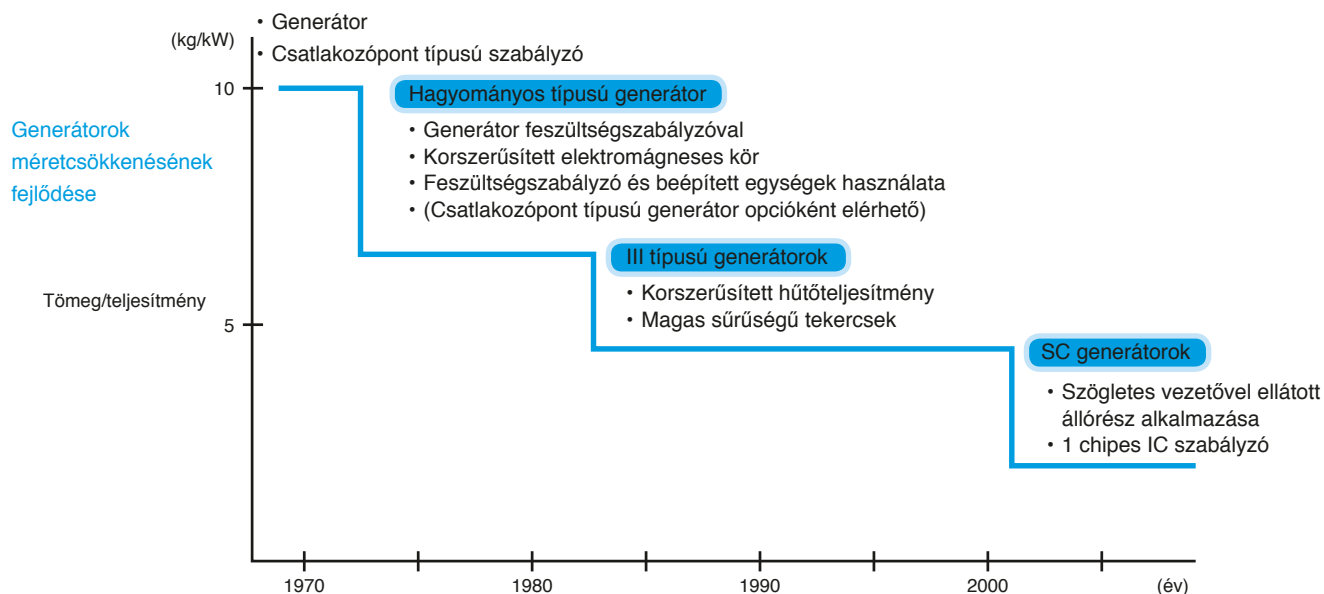
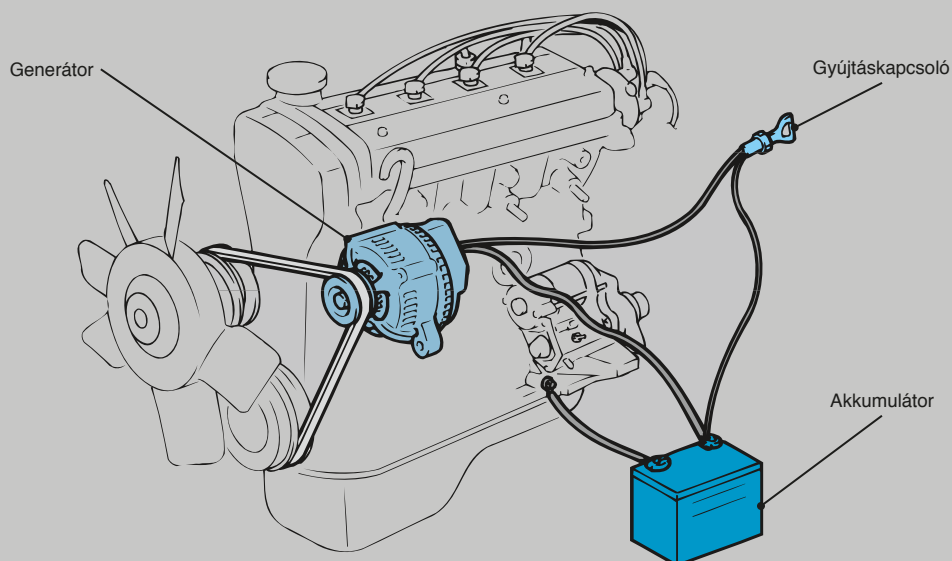
# DENSO Generátorok | Sajátosságok > Rendszeráttekintés

A generátort a motor forgatja a szíjhajtáson keresztül. Mechanikai energiát alakít át elektromos energiává és ezt a különböző egységekhez szállítja. Ha a generátor által szállított teljesítmény nem elegendő, hogy fedezze a terhelést (amikor minden elektromos fogyasztó be van kapcsolva, vagy a motor alapjáraton üzemel), az akkumulátor segít extra teljesítményt átvinni a fogyasztókhoz. Normális vezetési körülmények között a generátor újratölti az akkumulátort az eredeti szintre.

A motor fordulatszáma folyamatosan változik a vezetési állapotoknak megfelelően. Ez azt jelenti, hogy a generátor fordulata is folyamatosan változik és ezzel együtt az előállított feszültség is. A szabályozó feladata tehát, hogy a termelt feszültséget szabályozza, miközben a különböző terhelésekhez elegendő feszültséget szállít. Az akkumulátor megfelelő töltöttségéért is a szabályzó felel.



## Töltési mechanizmus

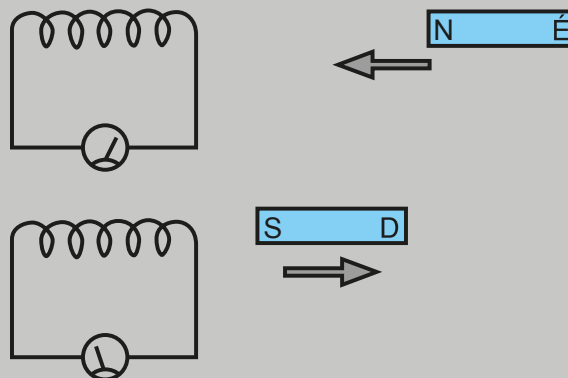


# DENSO Generátorok | Sajátosságok

## > A generátorok működése

### Az elektromosság előállításának alapelvei

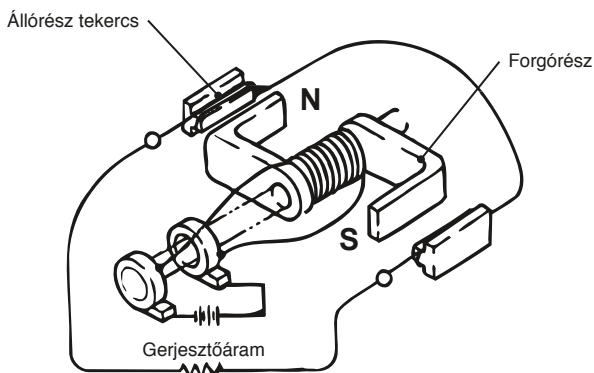
Ha egy tekercs közelében mágnest mozgatunk, feszültség keletkezik. Minél erősebb a mágnes és minél gyorsabban mozog, annál magasabb feszültség keletkezik. Ezen felül a magasabb menetszámú tekercs is nagyobb feszültséget eredményez.



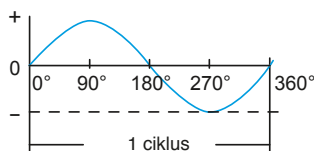
Az elektromosság előállításának alapelvei

### Váltakozó áram előállítása

#### A generátor alapelvei

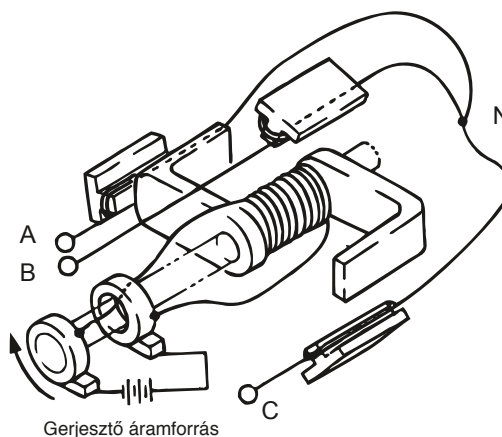


Egy átlagos generátorban a forgórész tölti be a mágnes szerepét (fenti ábra), miközben az állórész tekercsek a tekercs szerepét. A forgórész nem mozdul ki vagy be az állórészben, csak forgást végez benne. Ahogy a rotor forog, az É és D pólusok váltakoznak az állórészben, ahol áram keletkezik.



Generátor 3 fázisú tekercscsel

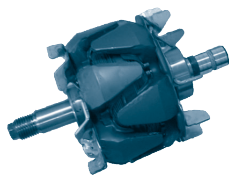
A generátor 3 fázisú váltakozó áramot állít elő, amely jelentős előnyökkel bír az egyfázisú váltóárammal szemben. A bipoláris generátorban egyetlen póluspár található és az áram egyetlen tekercsben keletkezik. A 2 fázisú generátorban 2 tekercs található 90 fokra egymástól, míg a 3 fázisú generátorban 3 tekercs található egymástól 120 fokra.



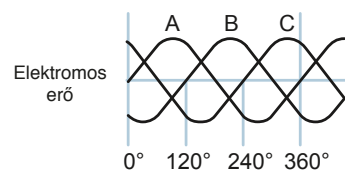
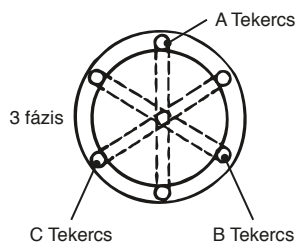
A lentebb látható állórészt és forgórészt beépítik a generátorba.



Állórész



Forgórész



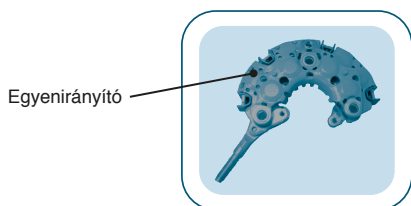
# DENSO Generátorok | Sajátosságok

## > A generátorok működése

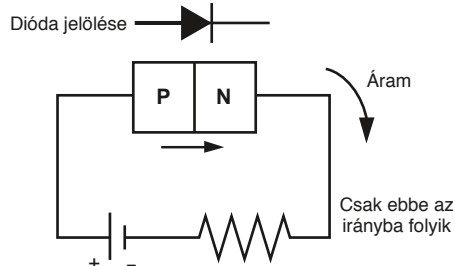
### Egyenirányítás

A generátor egyik feladata, hogy töltsen az akkumulátort, erre pedig a váltakozó áram nem használható. Diódát használnak egyenirányítóként, hogy a váltóáramot egyenárammá formálja.

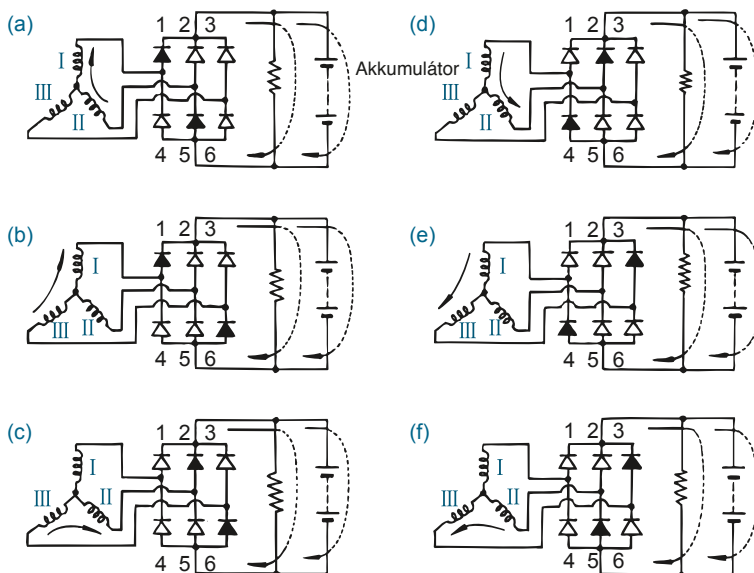
Egy hagyományos generátor 3 fázisú váltakozó áramot állít elő, vagyis a teljes egyenirányításhoz 6 diódára van szükség. Az (a) ábrán az I és II fázisok között feszültség jön létre, és az áram az 1. diódán folyik a fogyasztó felé, majd az 5. diódán folyik vissza. A következő folyamat a (b) ábrán látható, ekkor a feszültség az I és III fázisok között keletkezik, az áram az 1. diódán folyik ki és a 6. diódán vissza. Sorban követve a (c), (d), (e) és (f) ábrákat az áram nagysága és iránya mindegyik fázis felé folyik és közben vezetékét vált, vagyis mindig a fogyasztó irányába halad. Ezt az egyenirányítást az egyenirányító valósítja meg.



A dióda egyenirányítási folyamata



A 3 fázisú teljes hullám egyenirányító vázlatja



### Az előállított feszültség szabályozása

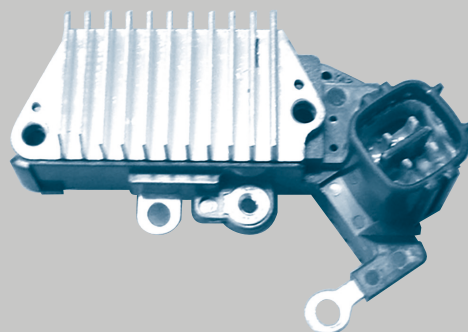
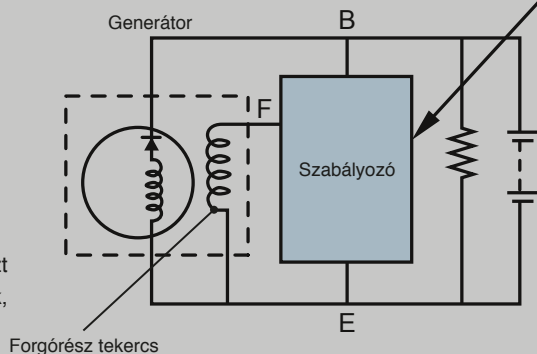
A generátor által előállított feszültség nagysága a forgórész forgási sebességével arányosan növekszik. Ha tehát az előállított feszültséget egy elektromos fogyasztóhoz, mint például az akkumulátorhoz vagy egy izzóhoz vezetjük, a növekvő generátor fordulatszám a fogyasztó meghibásodásához vezet (túltöltés, kiégő izzó, stb.).

Ezért a kimeneti feszültséget állandó értéken kell tartani. A generátor ezt a gerjesztőáram szabályzásával teszi. Ha a forgási sebesség növekszik, a terhelés pedig kicsi, a kimeneti feszültség a megengedett érték fölé emelkedhet, így a gerjesztőáramot csökkenteni kell. Így a kimeneti feszültség a megengedett értéken belül tartható.

Az egység, amely a szabályzást végzi a feszültségszabályzó.

A feszültségszabályzó jelenleg a leggyakoribb típus.

A forgórész áramszabályozása a feszültség állandó értéken tartása miatt



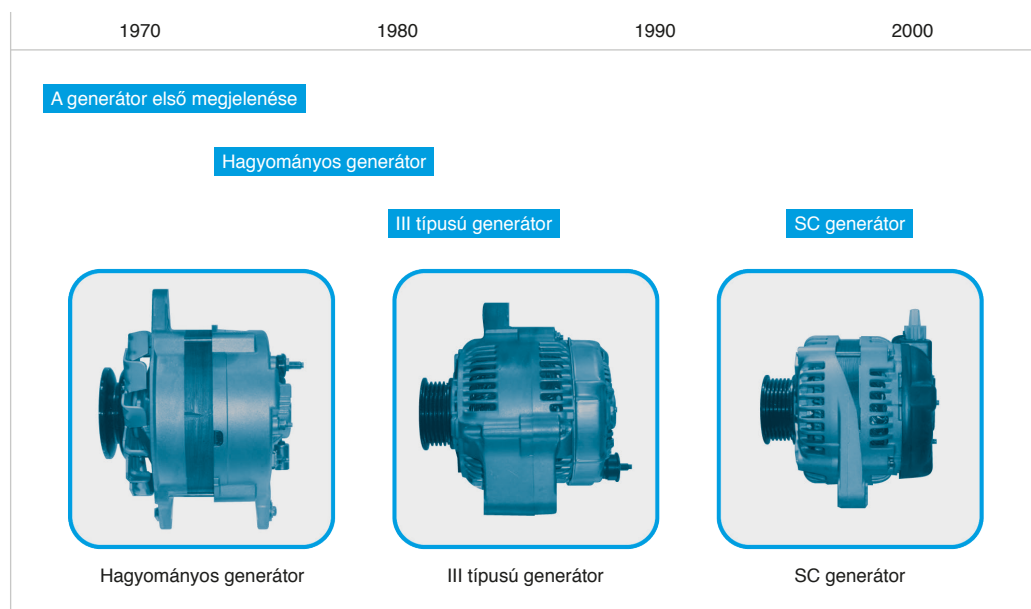
# DENSO Generátorok | Típusok

## > Hagyományos típus

Napjainkban a járművek elektromos energia fogyasztása egyre növekszik a folyamatosan megjelenő információs és kommunikációs rendszerek, például a navigációs és elektromos vezérlőrendszerek miatt, melyek a járművet kényelmesebbé, biztonságosabbá és környezetbarátabbá teszik. Hogy az igényeknek megfeleljünk, a generátoroknak sokkal hatékonyabban kell működniük, miközben kisebbé és könnyebbé válnak. A DENSO számos generátortípust fejlesztett, melyek a különböző járművek minden igényét kielégítik.

A legtöbb, a DENSO által gyártott generátor a kialakítását és tulajdonságát tekintve osztályozható.

### A generátor történelme

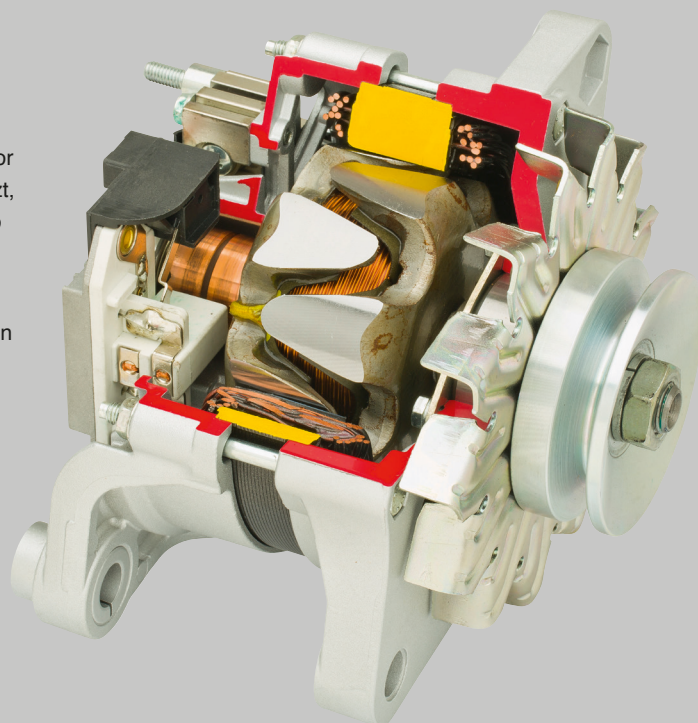


## Hagyományos típus

A generátor szíjtárcsája a forgórész tengelyén található, mely a motor főtengely szíjtárcsájáról szíjjal van meghajtva. A hagyományos generátor külső ventilátor lapátozást használ. Miközben a motor hajtja a forgórészt, váltakozó áram (AC) keletkezik az állórészben, melyet az egyenirányító egyenárammá (DC) alakít.

### Tulajdonságok és előnyök

- > Magas teljesítmény állítható elő a mágneses mezőt létrehozó, hidegen kovácsolt forgórész mag segítségével.
- > Csökkentett méret és tömeg, egybeépített feszültségszabályzóval.

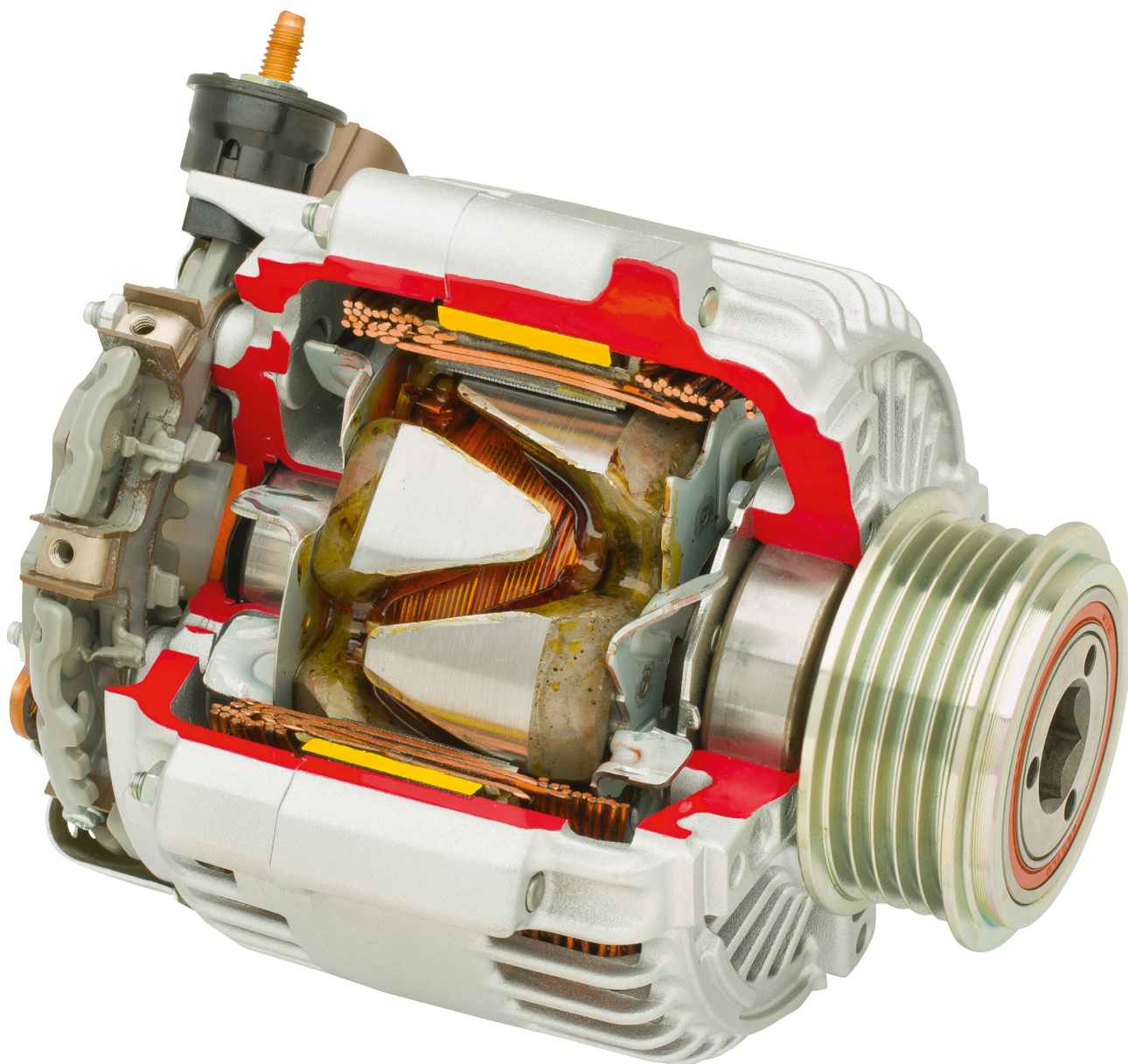


## DENSO Generátorok | Típusok > III típus

Ez a generátor kisméretű, belső ventilátorral rendelkezik. A nagyméretű, külső ventilátorral szerelt, hagyományos generátorral szemben két összetett beépített ventilátorkeréket használnak. Ennek segítségével a generátor gyorsabban és halkabban foroghat. A nagyteljesítményű tekercseknek és a növelt hűtésnek köszönhetően a generátor kisebb, könnyebb és a teljesítménye magasabb.

### Tulajdonságok és előnyök

- > Optimalizált állórész és forgórész méretének, korszerű mágneses körének, illetve kisebb szíjtárcsa méretének (gyorsabban mozgó forgórész) köszönhetően magas kimeneti teljesítményt szolgáltat.
- > A két, a forgórészre épített ventilátorkerék miatt a generátor mérete, tömege és zajszintje csökkent.



# DENSO Generátorok | Típusok

## > SC típus

2000-ben a DENSO bemutatta a világ első SC (szögletes vezetőjű) generátorát, amely négyzetes vezetőket használ az állórészében.

A hagyományos típusokkal összehasonlítva az SC generátor 50 százalékkal csökkenti a tekercs ellenállását és a hőveszteséget, továbbá a vezetékűsűséget (hely faktor) 40 százalékról 70

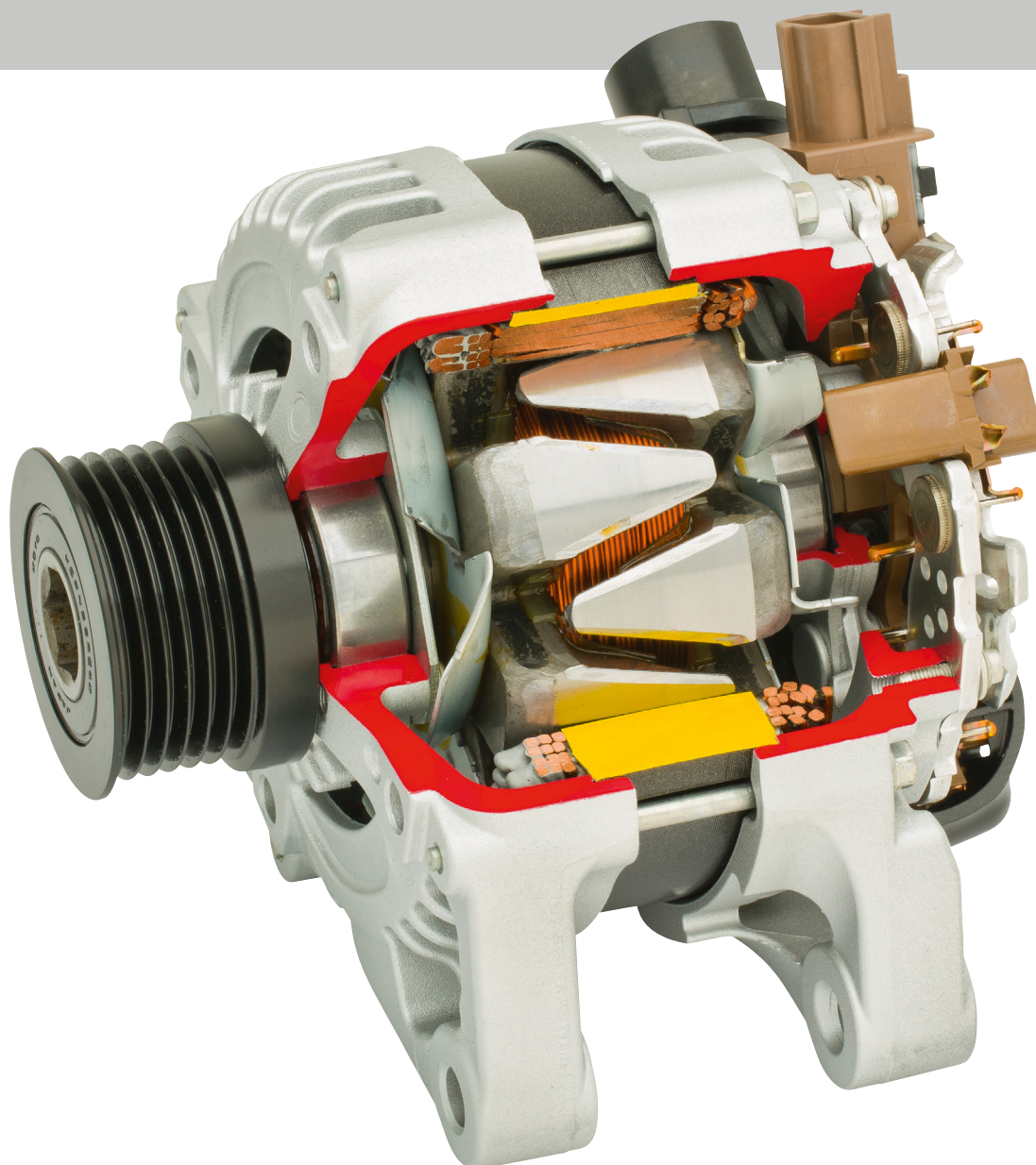
százalékra növeli. Emellett a DENSO SC generátora 20 százalékkal könnyebb, ám kimeneti teljesítménye 50 százalékkal magasabb, mint a hagyományos típusoké.

A szabályzója miniatürizálva lett egyetlen feszültszábályzó chipbe, ezzel eredményezve egy kisméretű, könnyű generátort, amely magas hatékonysággal és teljesítménnyel bír.

### Tulajdonságok és előnyök

> Összetett, könnyű, magas teljesítményű és nagy hatékonyságú. Az állórész tekercs menetsűrűsége magasabb a megújult menetkészítési folyamatnak és a szögletes vezetéknek köszönhetően. Alacsony mágneses zaj. A mágneses pulzálás (a mágneses zaj fő okozója) 90 százalékkal csökkent a dupla és lépcsőzetes kialakítású menetezés miatt.

> Kicsi és többfunkciós feszültszábályzó.



# DENSO Generátorok | Típusok > SC típus

## Szögletes vezetővel szerelt állórész

Tulajdonságok és előnyök

**Alacsonyabb elektromos ellenállás**

Függőleges vezetőbeépítés

Maximális helykitöltés a szögletes vezetéknek köszönhetően

**Jobb légáramlás**

Egyenes légáramlás a kialakított menetekben

**Az EMF változásainak csillapítása**

A kétkörös állórész és az egyenirányító semlegesíti a forgórészre visszaható erőt

\*Elektromágneses erő

**Csökkentett külső méret**

Alacsony tehetetlenségű forgórész

Jelenlegi kialakítás

Új kialakítás

1 chipes szabályzó

**A kimeneti áram alapjáraton növekszik**

Kimeneti áram

Szükséges kimeneti teljesítmény alapjáraton

Hagyományos típus

Kimeneti teljesítményhiány

Alapjárat fordulatszám csökkentés

Motor fordulatszám

Alapjárat fordulatszám csökkentés

**Hatékonyabb javulás**

Hatékonyabb javulás

Teljesítmény felhasználás

Kimeneti áram

Hatékonyabb

Hagyományos típus

Motor fordulatszám

A motor teljesítményelvonásának csökkentése

**Tömeg csökkentés**

Tömeg

Hagyományos típus

0.9kg

A motor teljesítményelvonásának csökkentése

## Üzemanyag takarékoság javulása

Hagyományos

Teljes teljesítmény 100%

Kb. 60%

Kimenet

Kb. 40%

Veszteség

- Fényszóró
- Légkondicionáló berendezés
- Audio rendszer
- Ablaktörő

Mechanikai

Réz Kb. 46%

Vas

Gerjesztő (forgórész)

Egyenirányító

Veszteséganalízis

**SC**

Alállórész ellenállás csökkentés

Kimenet

Kb. 70%

Kb. 30%

Veszteség

10%-os hatékonyságnövekedés

- Alacsonyabb elektromos ellenállás
- A négyzetes vezetők által javított helykitöltési tényező

**Üzemanyag takarékoság javulása**

2,4 literes benzínmotor

30 60 90

Elektromos terhelés

+1.5%

+2.7%



# DENSO Generátorok | Típusok

## > SC típus

### DENSO kiválóság



> A DENSO által kifejlesztett, nagyteljesítményű generátorok különböző kimeneti áramerősséget kínálnak, úgy, mint 165, 180, 200, 220 és 240 Amper; magasabbat, mint a jólismert, tipikus SC generátorok, melyek maximális árama 150 Amper.

> A DENSO generátorok a világ legkisebb, legkönnyebb és legnagyobb teljesítménnyel rendelkező egységei.

> Egyes járművek, kifejezetten a luxus modellek és a nagyobb gépjárművek, nagy teljesítményű generátorokat igényelnek, mivel egyre növekszik az áramfelvételi igényük, viszont a motorok fejlődésével az üresjárat fordulatszám és a fogyasztás csökken. Hogy megfeleljen e követelményeknek, a DENSO kifejlesztette a nagy teljesítményű SC generátorokat.

> A DENSO generátorai a világ első, léghűtéses egységei, melyek 240 Ampert szolgáltatnak, beépíthetők nagyobb járművekbe, melyek hagyományosan nagyméretű, vízhűtéses generátorokkal szereltek, ám most már elegendővé vált egy összetett, léghűtéses generátor beépítése.

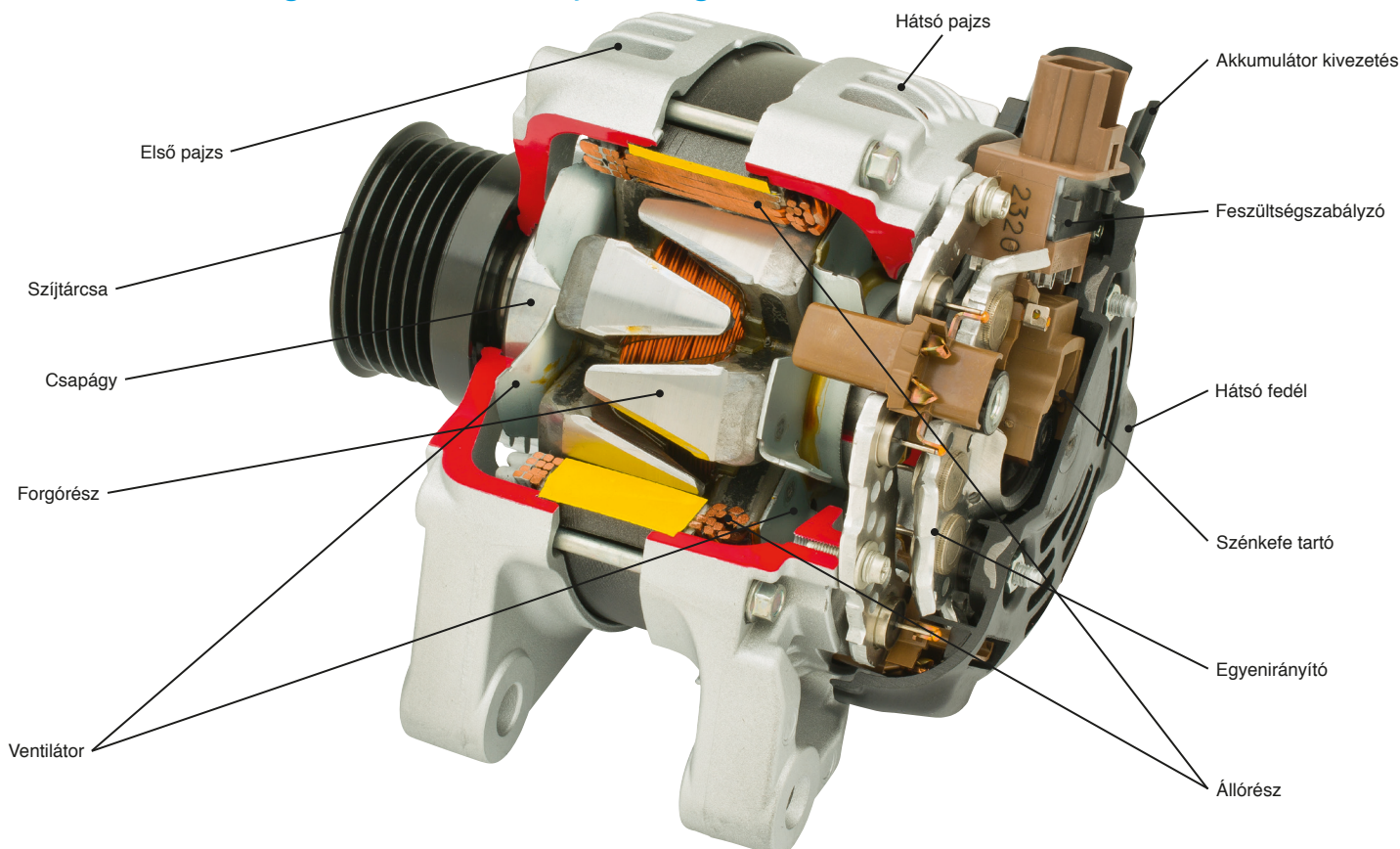
> 2000-ben a DENSO kifejlesztette a világ első SC (szögletes vezetőjű) generátorát, amely négy szögletes vezetőket használ állórésztekercsként, 50 százalékkal csökkentve annak ellenállását.

> A DENSO SC generátorai dupla menetezést és egyenirányítókat tartalmaznak, kisebb méretűek és könnyebbek, magasabb teljesítményűek és kevésbé zajosak.

> A DENSO továbbfejlesztette az állórésztekercsek csatlakozási megoldását is az SC generátorokban annak érdekében, hogy nagyobb teljesítményt legyenek képesek leadni.

> Hogy ellensúlyozza a nagy teljesítmény okozta magas hőmennyiséget, a DENSO növelte az egyenirányítók hűtőbordáinak felületét, mely így megkétszereződött, fokozva ezzel az egyenirányító hűlési képességét.

### A DENSO SC generátorainak sajátosságai



# DENSO Generátorok | Típusok

## > SC típus

### Forgórész

A forgórész állítja elő a mágneses teret és a tengellyel összekapcsolódva forog. A forgórész elsősorban egy pólusmagot (mágneses pólus), tekercset, csúszógyűrűket és tengelyt tartalmaz.

A pólusmag körmös kialakítású, belsejében található a tekercs. Amikor áram folyik a tekercsen keresztül, a pólusmag egyik oldala a mágneses indukció hatására északi (É), másik pedig déli (D) pólusú lesz. A körmös pólusok mindegyike felmágnesesödik a tekercs hatására.

### Ventilátor

A forgórész mindkét oldalán található ventilátor, amely a hűtést segítve átszívja a levegőt az első, középső és hátsó részeken. Amikor áram folyik a tekercseken és diódákon, az alkatrészek hőmérséklete megemelkedik, ami meghibásodáshoz vezethet. Ezért szükséges a ventilátoros hűtés.

### Szénkefe tartó

Részei a szénkefék, a rugók és a tartók. A két szénkefe a csúszógyűrűkhöz csatlakozik, melyeken keresztül folyik az áram a forgórész tekercséhez, ahol mágneses mező keletkezik.

### Kivezetés az akkumulátorhoz

A generátor kivezetése szállítja az áramot az akkumulátor felé.

### Első és hátsó pajzs

A pajzsok hővezető furatokkal és lamellákkal vannak ellátva. Az első pajzs az állórészhez van rögzítve így segítve a hűtést. A hátsó pajzs külső részére van szerelve az egyenirányító, a szénkefetartó és a feszültségszabályozó, így javítva a szerelhetőséget.

### Hátsó fedél

A hátsó fedél alatt található az egyenirányító, a szénkefetartó és a feszültségszabályozó, melyeket véd a külső hatásoktól.

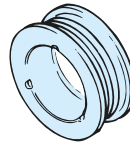
### Csapágyazás

A csapágyazás segíti a forgórész forgását. A hátsó csapágy a tengelyre, míg az első csapágy az első pajzsba van szerelve.

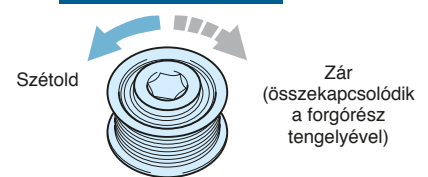
### Szjártárcsa

Két típus használatos: a tömör szjártárcsa és a szabadonfutós szjártárcsa (egyirányú tengelykapcsoló). A tömör szjártárcsa nagy felülettel rendelkezik, a szj nem tud rajta megcsúszni, így nagy húzóerőt képez. A szabadonfutós szjártárcsát olyan motorokon (dízel, stb.) használják, ahol viszonylag magas a nyomatékváltozás. A szjártárcsa csak hajtó irányban csatlakozik a forgórészhez, ilyenkor a szj hajtja a generátort. Fordított irányban a szabadonfutó nyit, és a forgórész leválik a szjártárcsáról, így tolerálva a hirtelen nyomatékváltozásokat.

#### Tömör szjártárcsa



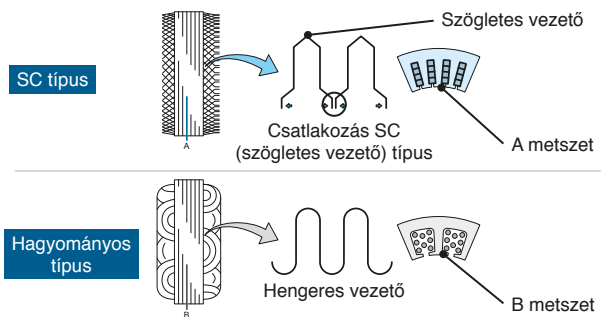
#### Szabadonfutós szjártárcsa



### Állórész

Az állórész magból és tekercsekből áll és össze van szerelve az első és hátsó pajzsokkal. Az állórész magja egy mágneses erőter átjáró, amely hatásos kapcsolatot jelent a forgórész mágneses erőtere és az állórész tekercsek között.

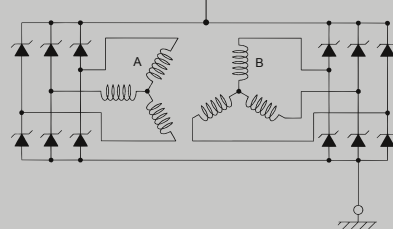
A hagyományos állórész magok hengeres vezetőekkel szereltek, így hézag marad a vezetékek között. Az SC típusok szögletes vezetőket használnak, melyek négyzet keresztmetszetűek, tehát szorosan illeszkednek egymáshoz az állórész menetezésében. Az SC rendszer növeli a rézvezetékek hely faktorát (a hely aránya a menethézagok és a menetkeresztmetszetek között) az állórész magjában. Ennek eredményeképpen az állórész ellenállása fele a hagyományos típuséhoz képest, vagyis erőteljesen csökken a hőterhelés, a teljesítmény és a hatásfok pedig növekszik.



### Állórész csatlakozási megoldások

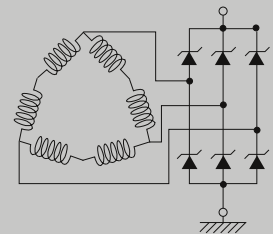
#### Y csatlakozás (dupla csillag típus)

Az Y kapcsolás kettős menetezésű rendszerrel szerelt, ahol két darab háromfázisú menetrendszer (A és B) található. Ezzel lehetővé válik, hogy kioltásuk egymás mágneses erőter változását, amely az állórészben jön létre. Így a generátorban létrejövő mágneses zaj erőteljesen csökkenthető.



#### Delta csatlakozás (lépcsőzetes menetezésű típus)

A delta kapcsolásnál kiegészítő tekercs van sorba kötve minden egyes hagyományos tekercsrel, így a fázisok lépcsőzetesek. Ez elnyomja a mágneses erőter változásokat az állórészben és erőteljesen csökkenti a mágneses zajt. Főként az SE generátortípusokban (egy egyszerűbb és összetettebb fajtája az SC típusnak) használják.



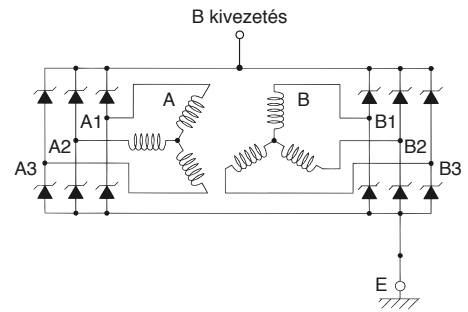
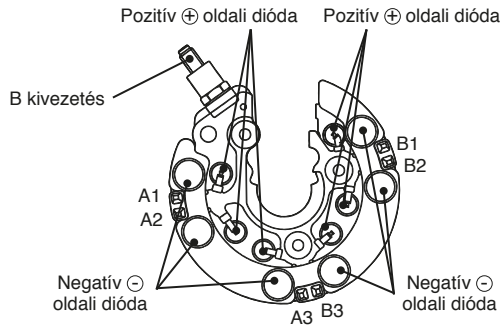
# DENSO Generátorok | Típusok

## > SC típus

### Egyenirányító

#### Y kapcsolás (dupla csillag típus)

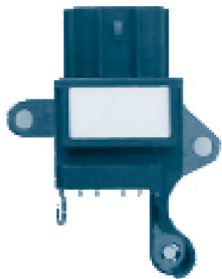
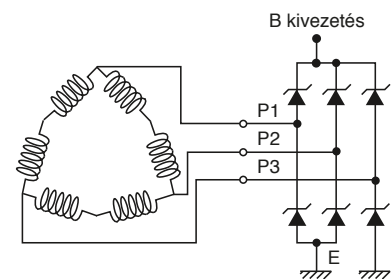
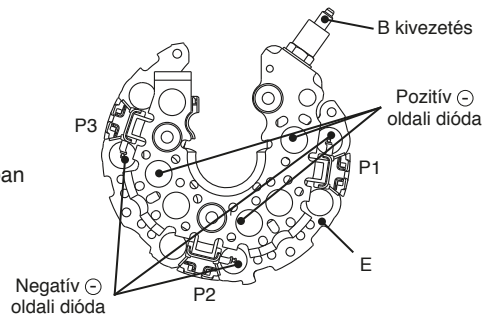
Az állórész két különálló csillag kapcsolást tartalmaz, így a diódák száma hatról tizenkettőre emelkedik (Zéner diódák). Az egyenirányító a hagyományoshoz hasonlóan működik, a keletkező váltakozó feszültségből állít elő egyenfeszültséget. Az állórész A és B tekercse az ábra szerinti módon kapcsolódik az egyenirányítóhoz.



#### Delta kapcsolás

#### (lépcsőzetes menetezésű típus)

Az egyenirányító hat darab szilikon diódát használ. Ez főként az SE generátortípusokban (egy egyszerűbb és kompaktabb fajtája az SC típusnak) használatos.



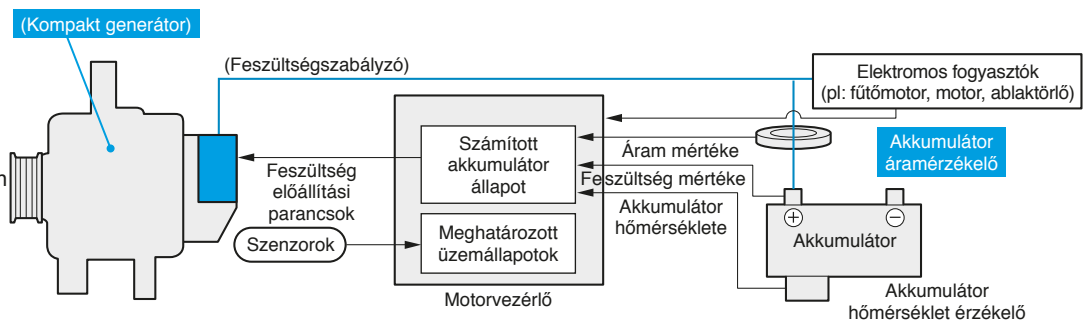
### Feszültszabályzó

Összehasonlítva a hagyományos feszültszabályzóval, melyben a szabályzó kör egy kerámialapra van helyezve, a miniaturizált, többfunkciós feszültszabályzó, amely az áramkörét egyetlen chipbe integrálja az SC generátortípusokban kapott helyet, mely ezáltal könnyebb és kisebb lett.

A szabályzó alapműködése és funkciói nagyon hasonlóak a hagyományos feszültszabályzóhoz. Azonban néhány egy chipes szabályzó a sokkal precízebb szabályzás érdekében kommunikációs kapcsolatot hoz létre a motor vezérlőegységével.

### Az új töltésvezérlő rendszerek áttekintése

Az új töltésvezérlő rendszerek a generátor feszültségét a különböző üzemi állapotoknak megfelelően vezérik, miközben a feszültszabályzó a motor vezérlőegységével kommunikációt hoz létre, így képes csökkenteni a jármű fogyasztását.



A generátorban előállított feszültség mértéke befolyásolja a motorterhelést, ezért gyorsításkor csökkentik, lassításkor pedig növelik a feszültség mértékét. Ezzel üzemanyagmegtakarítás valósítható meg. Alapjáraton és állandó sebességű vezetés során az előállított feszültség mértékét az üzemi állapothoz és az akkumulátor állapothoz igazítják.

Üzemi állapotok	Gyorsítás	Állandó sebesség / Alapjárat	Lassítás
Áramkör			
Töltési állapot	Akkumulátor kisütés alacsony feszültségnél	Állandó feszültség	Akkumulátor töltése magasabb feszültséggel

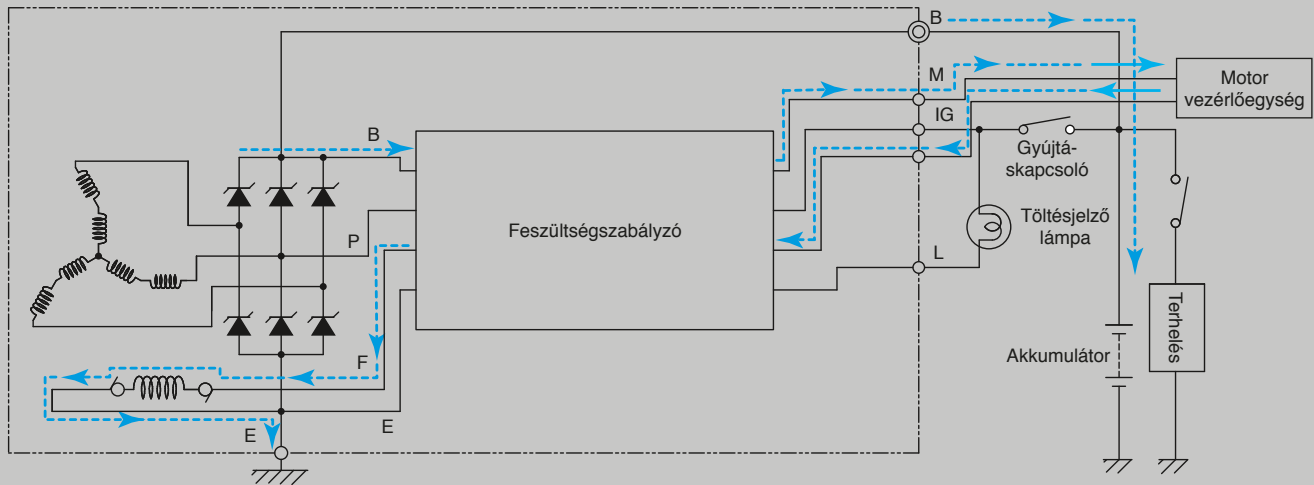
# DENSO Generátorok | Típusok

## > SC típus

### Példa: Kommunikációs funkcióval szerelt feszültszabályzó

- Egy kapcsolási arány (ki/be arány) jel a feszültszabályzó M (monitor) kivezetéséről a motorvezérlőnek ki lett küldve. Ez informálja a vezérlőt az éppen aktuális töltési állapotról.
- Az üzemállapot, az elektromos terhelés és az akkumulátor állapot figyelembevételével a vezérlőegység meghatározza az optimális feszültségértéket, majd utasításokat ad a feszültszabályzónak kapcsolási arány (ki/be arány) jel formájában, hogy a kívánt feszültséget állítsa elő.
- A feszültszabályzó figyelembe veszi az utasításokat és szabályozza a generátorban előállított feszültséget.

### Példa: Feszültszabályzó kapcsolási vázlat

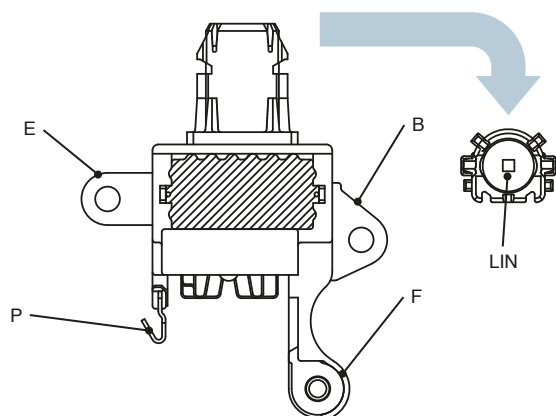


### LIN kommunikációra képes feszültszabályzó

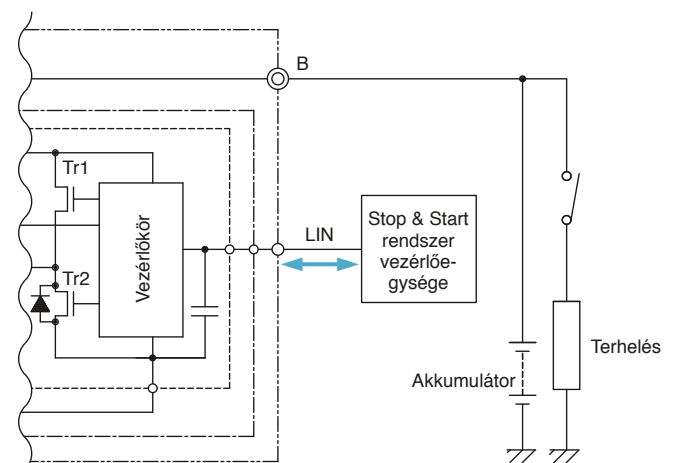
Napjainkban LIN (helyi összeköttetésű hálózat) kommunikációképes feszültszabályzókat használnak az újabb járművek töltésvezérlő rendszereiben, melyek többnyire Stop&Start rendszerrel vannak szerelve. Kétirányú, multiplex kommunikáció jön létre a LIN rendszeren keresztül a feszültszabályzó és a motorvezérlő között a precízebb töltésvezérlés érdekében. A LIN egyvezetékes kommunikációt használ a speciális protokollokon (kommunikáció szabályzás) alapuló, digitális jelátvitelhez 9,6 kbps vagy 19,2 kbps -en.

A töltésvezérlés és kimeneti teljesítmény állítás érdekében a folyamatos gerjesztőerőről, szabályzófeszültségről és gerjesztőáramról érkező jeleket a vezérlőegység a LIN kivezetésén keresztül figyeli. Minden, a vezérlőáramkör által gyűjtött jel (pl: kimeneti teljesítmény, kommunikációs állapot, stb.) a LIN terminálon keresztül jut el a vezérlőegységbe.

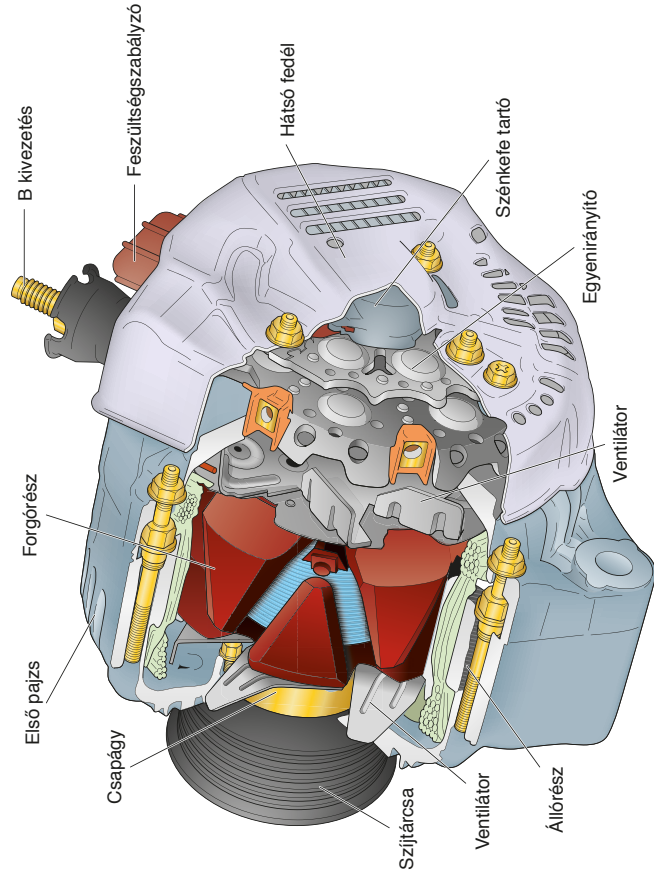
### SC generátor LIN típusú feszültszabályzója



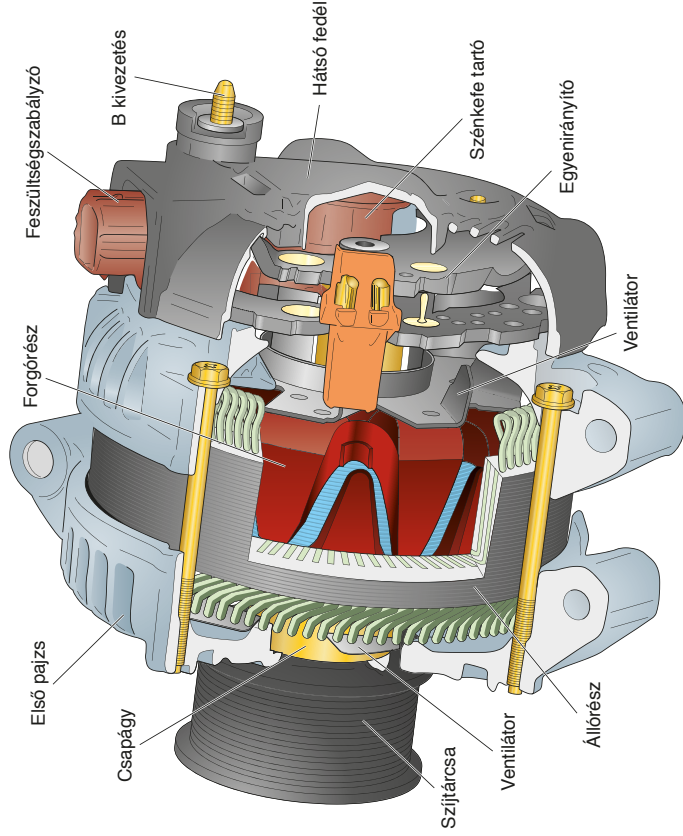
### LIN típusú feszültszabályzó kapcsolási vázlat



## III típusú generátor

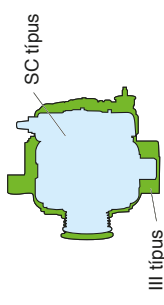


## SC, SE generátor

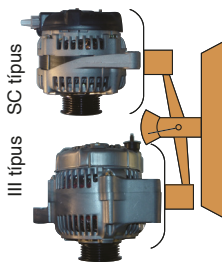


SE generátor: Az SC generátoron alapuló egyszerű, kompakt kivitel

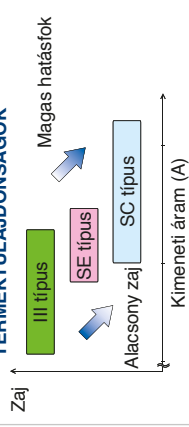
### MÉRET



### TÖMEG



### TERMÉKTULAJDONSÁGOK



# DENSO Generátorok | Kicserélési útmutató

A következő alapvető információk az indítómotorok általános ki- és beszerelésére vonatkoznak. Mindig vegye figyelembe a jármű gyártója által kiadott szerelési útmutatót az indítómotor cseréjére és a jármű szerelés biztonsági szabályaira vonatkozóan.

A szerelés megkezdése előtt mindig válassza le az akkumulátor negatív (-) csatlakozóját és várjon legalább 90 másodpercet, hogy megelőzzön bármi nemű problémát. A csere után csatlakoztassa a negatív (-) csatlakozót az akkumulátorhoz.

Soha ne válassza le az akkumulátor kábelét járó motornál. Ha mégis így tesz, tönkretelheti a generátort, valamint a jármű egyéb elektromos berendezéseit.

## Kiszereles

1. Azonosítsa a vezetékcsatlakozásokat és azok helyét a generátoron.
2. Szerelje le a kábeleket a generátorról.
3. Lazítsa meg a generátor tartócsavarját, de még ne távolítsa el.
4. Lazítsa meg a feszítő egység önzáró anyáját vagy csavarját és forgassa az állítócsavart úgy, hogy a szíj feszessége csökkenjen, és végül le tudja venni a szíjat. Néhány típus automatikus szíjfeszítővel van ellátva. A megfelelő szerszámmal forgassa a feszítőt addig, míg a szíjat le tudja venni.
5. Vegye le a szíjat a generátorról.
6. Tartsa a generátort a helyén és vegye ki a tartócsavarokat. Tegye félre a generátort és a csavarokat. Figyelje meg a konzol és a tartócsavarok helyzetét és hosszát, mielőtt kiszerele a generátort.
7. Ellenőrizze a kábelek és csatlakozók állapotát. Ellenőrizze a kábelek végét folytonosság, torzulás, laza vagy törött csatlakozók, illetve korrózió és hajlékonyság szempontjából.

## Beszerelés

1. Hasonlítsa össze az új és a régi generátor fizikai tulajdonságait. Hasonlítsa össze a házat, a szíjtárcsát és annak kiállítását, méretét és típusát, az állító és rögzítő furatokat, valamint a csatlakozási pontokat.
2. Szerelje fel a tartókonzolokat, de ne húzza meg a csavarokat.
3. Építse be a generátort, de a csavarokat még ne húzza meg teljesen.
4. Helyezze fel a szíjat. Ha a szíj elhasználódott, repedt, olajos, fényes vagy túl kemény, cserélje ki.
5. Feszítse meg a szíjat az állítócsavar tekerésével az előírásoknak megfelelően. A szíjfeszességet és a csavarok meghúzási nyomatékát a gyártói szerelési utasításban találja.

**FIGYELEM: Ne feszegesse vagy üsse meg a generátor házát feszítés közben.**

6. Ellenőrizze a szíj futási helyzetét a generátor és egyéb görgők között. Győződjön meg róla, hogy nincs eltérés a szíj és a szíjtárcsák között.
7. Csatlakoztassa a vezetékeket a generátorhoz. Győződjön meg róla, hogy nem áll fenn kidörzsölődés veszélye a kábelköteg és más egységek között.
8. Ellenőrizze újra, hogy minden egység megfelelően lett-e beépítve, a csavarok a megfelelő nyomatékkal meghúzva, illetve az alkatrészek nem érnek-e egymáshoz.
9. Csatlakoztassa az akkumulátor negatív kábelét.
10. Indítsa be a motort és győződjön meg róla, hogy az egységek nem érnek-e egymáshoz. Hagyja jární a motort 5 percig, hogy a szíj megfelelően beüljön a helyére.
11. Állítsa le a motort és feszítse meg a szíjat, ha szükséges. Győződjön meg róla, hogy minden egység megfelelően lett-e beépítve, a csavarok a megfelelő nyomatékkal meghúzva, illetve az alkatrészek nem érnek-e egymáshoz.
12. Vizsgálja meg a töltőrendszert, hogy a gyártói utasításnak megfelelően működik-e.

### Töltési rendszer diagnosztikai táblázat

Egy meghibásodott töltési rendszer számos problémát okozhat. Hibakeresésnél alapvető fontosságú, hogy a lehetséges okokat leszűkítsük egy vagy két lehetőségre. A leggyakoribb hibajelenségek és a hozzájuk kapcsolódó hibaokok az alábbi táblázatból kikereshetők.

Hibajelenség	Lehetséges ok	A hiba megszüntetése
Töltési rendszer / Akkumulátor figyelmeztető lámpa nem világít, ha bekapcsoljuk a gyújtást, de a motor még nem jár.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kiolvadt biztosíték.</li> <li>Kiégett izzó.</li> <li>Laza csatlakozások.</li> <li>Meghibásodott relé.</li> <li>A szabályzó meghibásodott.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ellenőrizze a töltés, gyújtás és a motor biztosítékait, cserélje őket, ha szükséges.</li> <li>Cserélje ki az izzót.</li> <li>Húzza meg a csatlakozókat.</li> <li>Ellenőrizze a relét folyamatos, megfelelő működés szempontjából.</li> <li>Cserélje ki a generátort.</li> </ol>
NINCS töltés	<ol style="list-style-type: none"> <li>Meghibásodott akkumulátor vagy csatlakozói.</li> <li>Kiolvadt biztosíték vagy biztosítéktábla.</li> <li>Hibás kábelek.</li> <li>A generátor meghibásodott.</li> <li>Túl magas elektromos terhelés a hozzáadott kiegészítők miatt, például segédreflektorok.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ellenőrizze az akkumulátort és csatlakozóit. Cserélje, ha szükséges.</li> <li>Ellenőrizze a biztosítékot és biztosítéktáblát. Cserélje, ha szükséges.</li> <li>Ellenőrizze a feszültségesést.</li> <li>Cserélje ki a generátort.</li> <li>Cserélje ki a generátort nagyobb teljesítményűre.</li> </ol>
Folyamatos túltöltés	<ol style="list-style-type: none"> <li>Az akkumulátor meghibásodott .</li> <li>Gyenge érintkezés a generátor feszültség figyelő csatlakozójában.</li> <li>A szabályzó meghibásodott.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cserélje ki az akkumulátort.</li> <li>Győződjön meg róla, hogy a csatlakozó tiszta és korróziómentes.</li> <li>Cserélje ki a generátort.</li> </ol>
Váltakozó töltés	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elégtelen szíjfeszesség.</li> <li>Gyenge érintkezés az akkumulátor csatlakozóján.</li> <li>Gyenge generátor testelés.</li> <li>Szakadt vagy zárlatos diódák.</li> <li>Szakadt vagy zárlatos tekercsek.</li> <li>A szabályzó meghibásodott.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Állítsa be a feszességet vagy cserélje ki a szíjat.</li> <li>Győződjön meg róla, hogy az akkumulátor csatlakozásai tiszták és korróziómentesek.</li> <li>Győződjön meg róla, hogy a generátor megfelelően van-e testelve.</li> <li>Cserélje ki a generátort.</li> <li>Cserélje ki a generátort.</li> <li>Cserélje ki a generátort.</li> </ol>
Rendellenes zaj	<ol style="list-style-type: none"> <li>Túlfutás, túlfeszítés és szennyeződés miatti laza, elhasználódott szíj.</li> <li>Túlfeszített szíj, nedvesség, stb. miatt meghibásodott, elhasználódott csapágyak .</li> <li>Vibráció, nem megfelelő vizsgálat, "bebikázás", fordított polaritás miatti dióda meghibásodás.</li> <li>A nem megfelelő beépítés miatti egyenesfutás eltérés.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Feszítse meg vagy cserélje ki a szíjat.</li> <li>Cserélje ki a generátort.</li> <li>Cserélje ki a generátort.</li> <li>Ellenőrizze és javítsa ki a beépítési hibákat.</li> </ol>

# DENSO Generátorok | Hibakeresés

## > Felülvizsgálat

### Felülvizsgálat

#### Szemrevételezéses vizsgálat

Kezdje egy, a rendszert és alkatrészeit átfogó szemrevételezési vizsgálattal.

#### Meghajtó szíj

- > Szíj állapot
- > Beállítás
- > Megfelelő feszesség

#### Rendszer kábelei és vezetékei

- > Győződjön meg róla, hogy a csatlakozók tiszták, korróziómentesek és megfelelően vannak csatlakoztatva.
- > Ellenőrizze a kábeleket előregedés, szigetelési sérülés vagy egyéb fizikai behatás miatt

#### > A generátor fizikai állapota

- > Ellenőrizze, nem került-e bele olaj, víz vagy por a különböző környezeti hatások miatt.
- > Keresse szikrázás jeleit a házban, melyek a fordított polaritású bekötésre utalnak.
- > Vizsgálja meg a generátor felületét, nincsenek-e rajta sérülések nyomai, melyek az esetleges feszégetésre, kalapálásra utalnak.
- > Ellenőrizze a szíjtárcsa forgását az esetleges zajok felderítése miatt.

### Elektromos tesztek

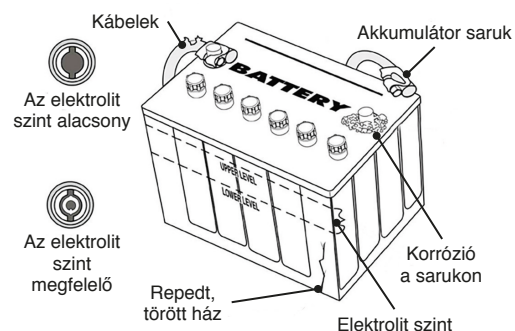
#### Betartandó szabályok:

- > Ne működtesse a generátort, ha a B+ csatlakozó le van választva.
- > Ne váltsa le az akkumulátort, ha a generátor forog.
- > Soha ne tesztelje le a B+ csatlakozót, mert azon mindig akkumulátor feszültség van.
- > Soha ne helyezze nedves környezetbe a generátort.

#### Vizsgálat a járműben

##### Akkumulátor vizsgálata

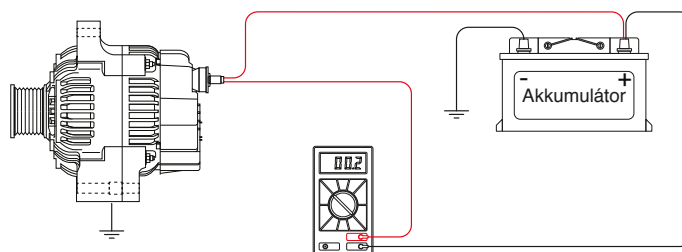
- > Mielőtt belekezdjenék az elektromos rendszer vizsgálatába, győződjünk meg róla, hogy az akkumulátor szemrevételezéses és teljesítmény vizsgálata megtörtént, illetve teljesen töltött állapotban van.
- > Az akkumulátor, a kábelek és a kivezetések állapota befolyásolja a töltés felvételét és megtartását.
- > Töltse fel az akkumulátort és ellenőrizze az üresjáratú feszültségét. Ha a feszültség nem megy tartósan 12,6 Voltig vagy fölé, akkor cserélje ki az akkumulátort és vizsgálja meg a töltőrendszert. Ha az üresjáratú feszültség elérte a 12,6 Voltot vagy meghaladta azt, végezzen az akkumulátoron egy teljesítménytesztet. A terhelés teszt megmutatja, hogy az akkumulátor képes-e elegendő energiát szolgáltatni az elektromos egységek számára.



#### Feszültségésés teszt

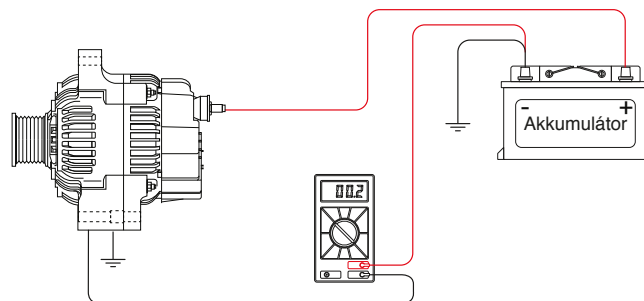
##### Feszültségésés teszt a pozitív oldalon (kimeneti kör)

- > Csatlakoztassa a multiméter pozitív vezetékét a generátor B+ kivezetéséhez, a negatívát pedig az akkumulátor pozitív kivezetéséhez.
- > Járassa a motort kb. 2000-es fordulaton, kapcsolja be a fényszórókat, a rádiót és a fűtőmotort. A multiméteren látható értéknek kisebbnek kell lennie 0,2 Voltnál.



##### Feszültségésés teszt a negatív oldalon (testelési kör)

- > Csatlakoztassa a multiméter negatív kábelét a generátor házára vagy testelési pontjára, ha van ilyen kialakítva, a pozitív vezetékét pedig az akkumulátor negatív kivezetésére.
- > Járassa a motort kb. 2000-es fordulaton, kapcsolja be a fényszórókat, a rádiót és a fűtőmotort. A multiméteren látható értéknek kisebbnek kell lennie 0,2 Voltnál.





A pozitív és negatív oldal feszültségességének ellenőrzése nagy segítség lehet a töltési rendszer meghibásodásához vezető hibák felderítésében. Az áram mindig a legkisebb ellenállás felé folyik. Ezért ha a pozitív vagy negatív oldalon magasabb ellenállás van a rendszerben, feszültség kerül a multiméterre, amit leolvashatunk a kijelzőn.

- > Ha a feszültség értéke magasabb, mint 0,2 Volt a pozitív oldalon, valahol feszültségességét okozó, magas ellenállás van a pozitív körben. Ellenőrizzen minden kábelcsatlakozót és kivezetést, hogy tiszták és korróziómentesek-e.
- > Ha a feszültség értéke magasabb, mint 0,2 Volt a negatív oldalon, győződjön meg róla, hogy minden csatlakozás tiszta, törés- és korróziómentes. Vizsgálja meg a motort és a karosszériát összekötő kábeleket és azok csatlakozási pontjait.
- > Ha a feszültségesség 0,2 Voltnál kisebb, folytathatja a további elektromos tesztek.

### Generátor kimenet teszt

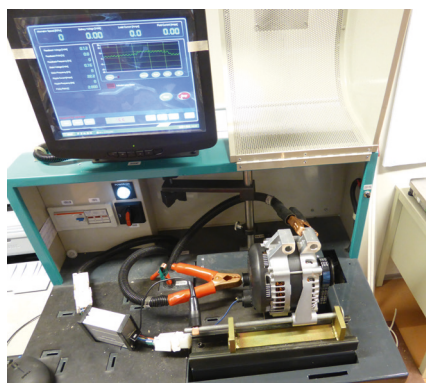
#### Szabályozott feszültség vizsgálat

Járassa a motort kb. 2000-es fordulatszámra és ellenőrizze a szabályozott feszültséget a generátor B+ kimenetén akkor, ha a kimeneti áram eléri a kb. 10 A-es értéket (Hasonlítsa össze a kapott értékeket a gyártói utasításban leírtakkal)

#### A kimeneti áram mérése

Kapcsolja be a lámpákat reflektor állásba, kapcsolja be a fűtőmotort, stb. Majd kb. 2000-es motorfordulaton mérje meg a kimeneti áram értékét. Hasonlítsa össze a kapott értékeket a gyártói utasításban leírtakkal.

**Figyelem:** Az értékek az egyes típusoknál különbözhetnek. Mindig a járműhöz tartozó, eredeti, gyártói szerelési leírás szerint járjon el.



### Generátor tesztpadi vizsgálat

> Ha egy generátort vizsgálópadon tesztelünk, kövessük a padhoz tartozó leírást a teljesítményteszt elvégzése érdekében. A teszt megmutatja, hogy a generátor teljesítménye a kívánt határon belül van-e, ezzel megelőzhető a felesleges alkatrészcsere.

> Ha a mért teljesítmény kívül esik a határértéken, a generátort cserélni kell.

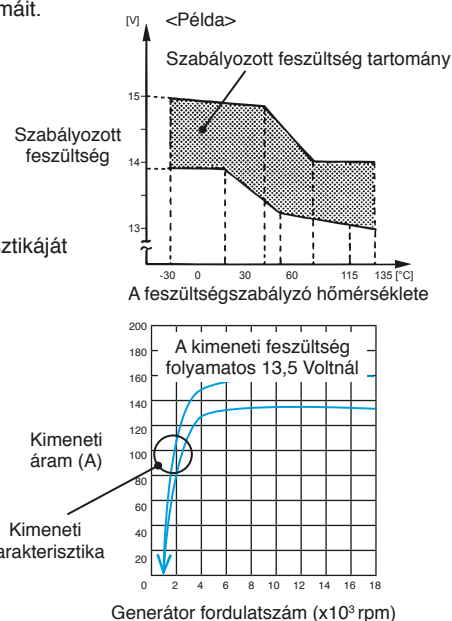
> Ha a generátor teljesítménye a tesztpadon a megfelelő határokon belül mozog, az arra utal, hogy az esetleges problémát a rendszer más részében, vagy akár más rendszerekben kell keresni. Minden esetben a gyártói utasításnak megfelelően kell megtalálni és kijavítani a töltőrendszer problémáit.

#### A szabályozott feszültség ellenőrzése

- > Helyezze a generátort a próbapadra.
- > Ellenőrizze, hogy a pad a megfelelő értékekre van beállítva és a töltéslámpa világít.
- > Indítsa el a padot és állítsa a forgási sebességet és a terhelést az előírásnak megfelelő értékre.
- > Ekkor a szabályozott feszültség értékének az előírt értékeken belül kell mozognia.
- > Figyelem: Gyorsan végezze el a méréseket; a szabályozott feszültség hőmérséklet-karakterisztikáját a feszültségszabályozó specifikációja alapján az ábra mutatja.

#### Kimeneti áram teszt

- > Helyezze a generátort a próbapadra.
- > Ellenőrizze, hogy a pad a megfelelő értékekre van beállítva és a töltéslámpa világít.
- > Indítsa el a padot és állítsa a forgási sebességet és a terhelést az előírásnak megfelelő értékre.
- > Az áram értékének ilyenkor az előírt értékeken belül kell mozognia.
- > Figyelem: A kimeneti áram a növekvő hőmérsékletek miatt csökkenő értéket fog mutatni, ha a tesztet újból megismételjük.



# DENSO Generátorok | Hibakeresés

## > Kérdések és válaszok

### Kérdések és válaszok fejezet

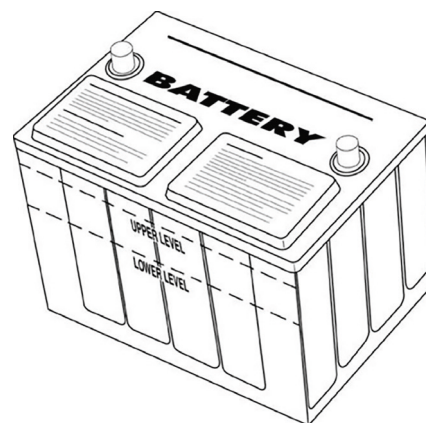
#### Milyen az akkumulátor állapota?

Az akkumulátor egy elektro-kémiai eszköz. Kémiai energiát elektromos energiává alakít. Három fontos feladata van:

- > A jármű indításakor elektromos energiaforrásként üzemel.
- > Feszültség stabilizátorként viselkedik az elektromos rendszerben.
- > Áramot szolgáltat, ha az elektromos szükséglet a generátor kimeneti teljesítményét meghaladja.

Az akkumulátor vizuális vizsgálatát és teljesítménytesztjét mindig a töltési rendszer vizsgálata előtt kell elvégezni.

Az akkumulátornak mindig teljesen töltöttnek kell lennie (12,6 Volt vagy felette) és a kábeleinek, csatlakozóinak és kivezetéseinek, tisztának és jó állapotúnak kell lenniük.



#### Mi okozza a legnagyobb igénybevételt az akkumulátor töltésekor?

Az elektromos fogyasztók 3 csoportba oszthatók: folyamatos, hosszú idejű és rövid idejű működéssel bíró. Éppen ezért a terhelési érték nem állandó. Az igénybevételt az akkumulátor töltésekor befolyásolják a használati szokások, illetve a szezonális jellegű terhelések (klímarendszer, ülésfűtés).

A motort működtető egységek, például a gyújtás és befecskendezés a folyamatos működésű fogyasztók csoportjába sorolhatók és egyre nagyobb igénybevételt jelentenek a modern autók növekvő szenzor és beavatkozó számának szempontjából.

A legnagyobb igénybevételt egyébként a hosszú- és rövid idejű fogyasztók jelentik, például a fényszórók, hátsó ablakfűtés, ablaktörlő motor és fűtőmotor.

#### Melyek a legáltalánosabb problémák, melyek az akkumulátor lemerüléséhez vezetnek?

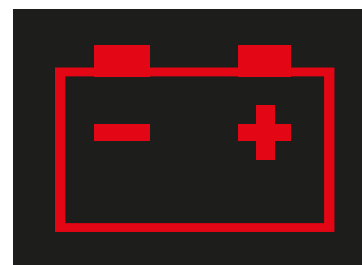
- > Öreg akkumulátor, amely nem tartja meg a feszültséget.
- > Töltési rendszer problémák, melyek megakadályozzák, hogy az akkumulátor újratölthessen.
- > Állandóan működő fogyasztók (kapcsolók, relék, vezérlőegységek).

Ha a töltőrendszert és az akkumulátort leellenőriztük és nem találtunk hibát, ám az akkumulátor mégis lemerült, a hiba forrása többnyire egy állandóan működő eszköz lehet.

Amíg a régebbi járművekben az állandóan működő fogyasztók áramfelvétele nem haladta meg a néhány miliampert, addig az új járművekben (vezérlőegységekkel és elektromos modulokkal szerelt) már az 50-100 mA-t is elérheti vagy meghaladhatja akár 15-30 percig a gyújtás kikapcsolása után, hogy a memóriákat fenntartsa. Ez természetesen csak egy általános eset, mindig a járműgyártó előírásait kell figyelembe venni.

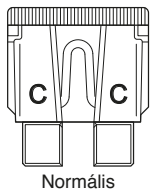
#### A töltés / akkumulátor lámpa felvillanása töltési rendszer problémát jelent?

- > Gyújtás bekapcsolva, a motor még nem jár  
A visszajelző lámpának világítania kell.
- > Gyújtás bekapcsolva, a motor jár  
A visszajelző lámpának rövid ideig világítania kell, majd el kell aludnia.
- > Gyenge akkumulátor  
Egy gyenge akkumulátor nagyobb áramfelvételnél okozhatja a lámpa felvillanását.
- > Alacsony alapjárat  
Alacsony alapjáratnál a jelzőlámpa halványan parázslík.
- > Gyenge kábelek  
Korrodált, törött, laza vagy elhasználódott kábelek alapjáraton kivillanthatják a jelzőlámpát.
- > Kiegyezett visszajelző lámpa  
Néhány töltési rendszer nem működik megfelelően, ha a visszajelző lámpa kiegyezett.

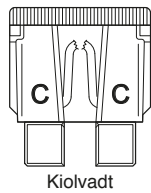


### Szakadt a biztosíték?

Ellenőrizze a biztosítékokat a biztosítékdoboz(ok)ban. Kiolvadt biztosíték hatással lehet a töltési rendszer működésére. A járműgyártó szerelési leírása szerint keressen meg minden biztosítéktáblát az adott járműben.



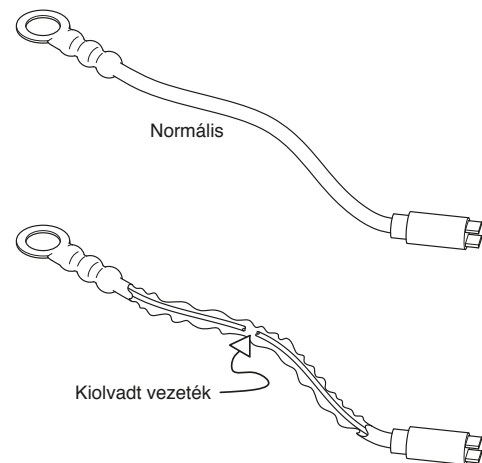
Normális



Kiolvadt

### Kiolvadt a főbiztosíték?

Általában több főbiztosítékot is találhatunk a jármű elektromos rendszerében. Ha valamelyikük szakadt, a hozzá tartozó elektromos rendszer elveszíti működési képességét. A járműgyártó szerelési leírása szerint keressen meg minden főbiztosítékot az adott járműben.



### A szíjfeszesség belül van az adott határértékeken?

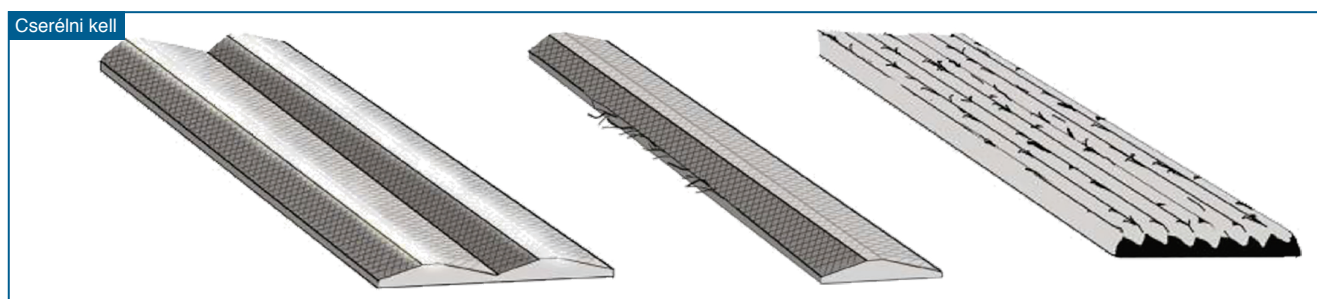
Ellenőrizze a generátor hajtószíjának feszességét és állapotát.

> Túl laza

Ha a szíj túl laza, megcsúszhat a szíjtárcsán, így csak periodikusan, vagy egyáltalán nem lesz töltés.

> Túl feszes

Ha a szíj túl feszes, csapágyproblémákat okoz, ami generátorhibához vezethet.

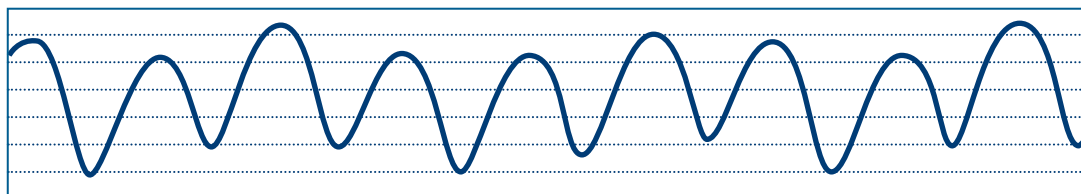


A generátor hajtószíjának állapota befolyásolja az erőátvitelt a főtengely- és a generátor szíjtárcsája között. Elhasználódott, repedezett, öreg szíj megakadályozza az akkumulátor megfelelő feltöltését. A hajtószíj élettartama a használat körülményeitől függ. Ha generátort cserél, ajánlott szíjat is cserélni.

### Van más lehetőség a generátor működésének ellenőrzésére?

Másik lehetőségként a generátor vizsgálatára használhatunk hordozható/kézi oszcilloszkópot is. A "hullám jelalaknak" köszönhetően azonnal kiderül, ha valamelyik dióda szakadt vagy zárlatos, illetve ha az állórész tekercse meghibásodott. A megfelelőnek mondott jelalak az alábbi ábrán látható. Bármilyen rendellenesség a jelalakban szakadt / zárlatos diódára vagy állórész tekercselésre utal. A legtöbb generátor vizsgálópád lehetőséget nyújt a hullámalak vizsgálatára.

### Hullám jelalak



# DENSO Generátorok | Hibakeresés

## > Kérdések és válaszok

### Okozhat-e hibát a vezetékek gyenge vagy laza csatlakozása?

Egy gyenge csatlakozás növekvő ellenállást és ezzel feszültségesést jelent a körben. Ebben az esetben csökken az átfolyó áram mennyisége a töltési körben. Ennek köszönhetően az akkumulátor nem tud megfelelően feltöltődni, vagyis a generátor nagyobb erővel próbál tölteni. Ez túlhevüléshez és maradandó generátorkárosodáshoz vezet.

Egy másik gyakori probléma az alábbi ábrán látható laza akkumulátor csatlakozás. A töltés gyengül vagy meg is szűnik, a generátor kimenete (B+) pedig elszíneződik és elolvad.



### Mi a fő oka a folyamatos generátor meghibásodásnak?

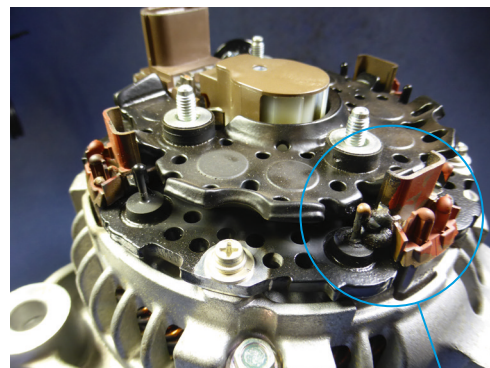
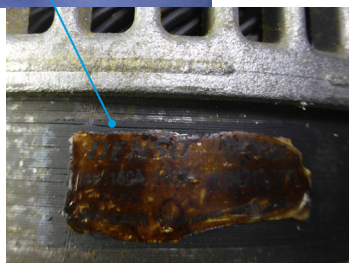
Általában egy szakadt vezetéknek vagy a generátor kimenet (B+) és az akkumulátor kivezetése (+) közti megnövekedett ellenállásnak köszönhetően a dióda szakadttá válik. Ezen körülmények hatására megnövekedett töltőáram folyik a diódákon keresztül, amely túlhevülést és meghibásodást okoz. Éppen ezért szükséges a feszültségesés tesztet végrehajtani, hiszen ezzel megelőzhető az újbóli generátorproblémák.

Hasonló eset történik, ha egy lemerült akkumulátor vagy egy töltést fogadni képes, ám cellazártatos akkumulátor a generátort folyamatos túlterhelésnek teszi ki. Ilyenkor a generátor kényszerítve lesz, hogy töltsen az akkumulátort és a maximális teljesítményét leadja. Ez a folyamat túlhevüléshez vezet. Természetesen a diódák, valamint az állórész tekercsek és csatlakozásai is tönkremehetnek a generátor belsejében. Ezért mindig ellenőrizzük az akkumulátor állapotát és cseréljük, ha szükséges.

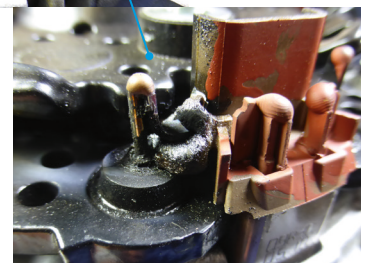
Szintén túlhevülést okozhat a generátorban a nem megfelelő légáramlás. Főként akkor jelent ez problémát, ha a generátor teljes terheléssel és alacsony fordulaton dolgozik, ahol nem elégséges a levegő áramlása. Ez a túlhevülés okozta generátor meghibásodáshoz vezet.



Az azonosító matrica túlhevült és összenőtt. Ez a rendkívül magas hő jele



A dióda túlhevült és tönkrement



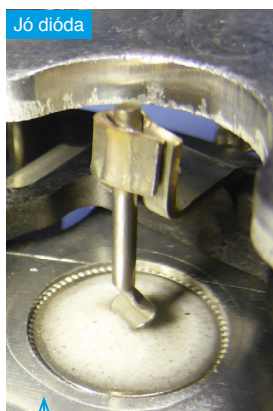
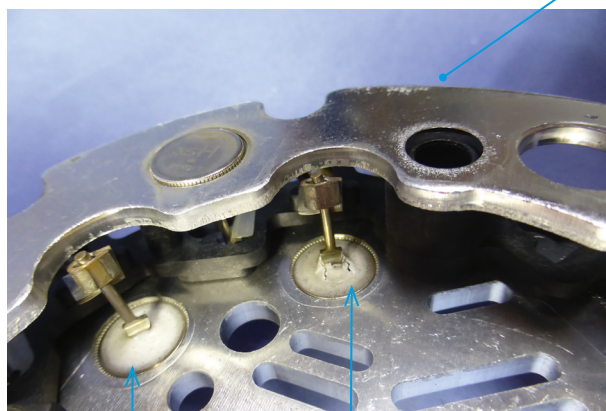
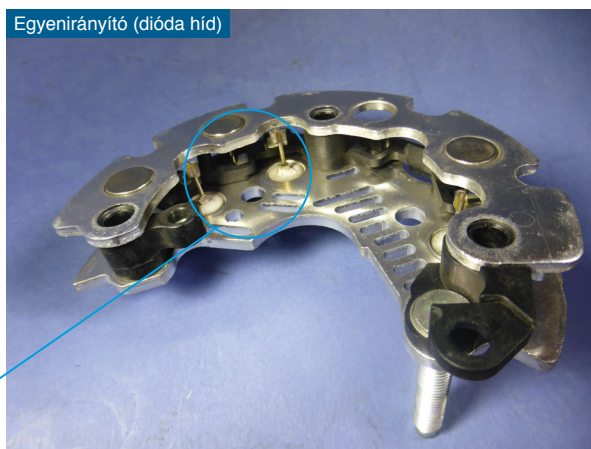
# DENSO Generátorok | Hibakeresés

## > Kérdések és válaszok

### Mi lehet a tönkrement dióda miatti generátor meghibásodásnak a gyökere?

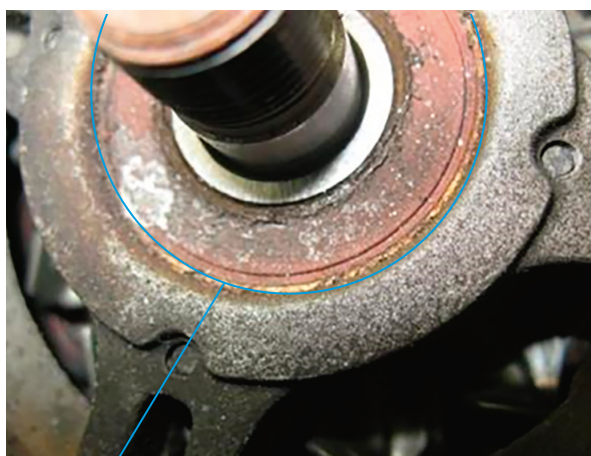
A másik nagyon gyakori generátor hiba, amikor a dióda vagy diódák az egyenirányítóban tönkremennek, az a fordított polaritás. Ezért SOHA ne cseréljük meg a generátor polaritását. Ha a generátor fordított polaritással csatlakozik az akkumulátorhoz, a diódák felrobbannak, elolvadnak vagy kilyukadnak a magas áram hatására. Ezen felül pedig a többi dióda rendellenes működése várható. Leginkább akkor mennek tönkre a diódák, amikor az akkumulátort járó motornál kötik le, vagy a "bebikázás" alatt.

Ezen kívül a diódák akkor is tönkremerhetnek, ha az akkumulátort járó motornál kötik le, vagy az autót "bebikázzák".



### A generátor tönkrement a csapágyakba került víz miatt. Mi lehet a probléma oka?

A csapágyba jutó víz miatt romlik a zsír minősége. Korrózió és elégtelen kenés alatt forgó csapágy anyaga elfárad és idő előtt tönkre megy. Ha a generátor meghibásodásának fő forrását keressük, az többnyire az egység a motortérben való elhelyezkedéséhez vagy a különféle környezeti hatásokhoz kapcsolható, mint például nedves körülményekhez. Ha a generátor nincs kellőképpen védve és a kerekek vízfelverő hatásának van kitéve vagy a szíjtárcsa az esőcsatorna vízelvezető csöve alatt helyezkedik el, akkor álló helyzetben a víz képes beszivárogni a csapágyakba és tönkretenni azokat. Bár a csapágyak a kétoldali védelemnek köszönhetően vízállóak, a hosszas vagy állandó kitettséget nem viselik el.



Tönkrement első csapágy

# DENSO Generátorok | Hibakeresés

## > Kérdések és válaszok

### **Mik a kulcsfontosságú szempontok pótalkatrész piacra készült generátor kiválasztásánál?**

Egy pótalkatrész piacra szánt generátornak nem kell ugyanúgy kinéznie, mint a gyári társának, de hasonló teljesítményűnek kell lennie és a szíjtárcsa, valamint a ház fizikai méreteinek meg kell egyeznieük.

A járműgyártók számos gyári cikkszámot használnak, ezért a pótalkatrész gyártók egységesítik a gyári számokat, amennyire csak lehetséges. A legfontosabb tulajdonságok:

- > Hosszú és karbantartásmentes élettartam
- > A szabályzó típusa kulcsfontosságú a feszültség szabályzási karakterisztikában
- > Szíjtárcsa típus, átmérője és bordáinak száma
- > Megfelelő fizikai dimenziók, például furat átmérők, menetek, csatlakozók helyzete, stb.
- > A kimeneti teljesítménynek a jármű követelményeinek meg kell felelnie

Figyelem: Soha ne használjunk kisebb teljesítményű generátort magasabb teljesítményigényekhez. Például ne használjunk 80 A-s generátort olyan járműhöz, melybe 120 A-s generátor való. Túlterhelés jelentkezhet, mely idő előtti meghibásodást okozhat.

### **Mely járműipari technológiák / tulajdonságok befolyásolják leginkább a generátor fejlesztési irányát?**

Azokat a fejlesztéseket, melyekben a szabályzó és a motor vezérlőegysége kommunikál egymással, melyek megbízhatóbbak és precízebb kimeneti teljesítmény szabályzást, elektromos energia előállítását és elosztást tesznek lehetővé, valamint a mechanikai energiabevitelük is korszerűbb, hívhatjuk "okos" vagy "intelligens" töltésnek. Ezekon felül újabb tulajdonságokkal rendelkeznek, mint például a túltöltési idő, növekvő motorteljesítmény és alapjárat stabilitás, lágyindítási késleltetés, terhelési reakció vezérlés, valamint az új diagnosztikai funkciók.

A szabályzó és a vezérlőegység közötti kommunikáció PWM (kitöltési tényező vezérelt) jel segítségével történik. A legkülönbözőbb "okos" és "intelligens" rendszerek használatosak, a fő csapásvonalat azonban jelenleg a LIN (helyi összeköttetésű hálózat) jelenti. Alapvetően a LIN szabályzóval szerelt generátorok egyvezetékes, kétirányú, multiplex LIN Bus kommunikációt folytatnak, hogy a speciális LIN protokollokkal digitális jeleket továbbítsanak.

### **Hogyan változhat a generátor technológia az elkövetkezendő 5-10 évben?**

Az elektromos járművek radikálisan megváltoztatják a gyártói piacot, és a jövőben a járműipar nagyobb szeleteként kell majd tekinteni rájuk. Emiatt további előrehaladás várható az indító-generátorok technológiai fejlesztésében. Összehasonlítva a különböző hybrid fejlesztésekkel, melyek magas árakat az üzemanyag takarékoság ígéretével kompenzálják, a csúcstechnológiás start-stop rendszerek továbbra is sokkal költséghatékonyabb megoldásokat kínálnak.

A piacot jelenleg az erősebb indítómotort és nagy hatékonyságú generátort alkalmazó start-stop rendszerek uralják, és uralni is fogják más, üzemanyagtakarékos megoldások mellett, mint például a fékenergia- és a töltési energia visszanyerő rendszerek. Ezek nagymértékben hozzájárulhatnak a szigorú kibocsátási normák teljesíthetőségéhez 2020-ban és azután.

A start-stop rendszerű gépjárművekhez gyártott generátorok főbb felépítési jellemzői egyelőre nem fognak jelentősen megváltozni, de az egyre fejlettebb újítások növelik majd a hatékonyságot, miközben a méretek, a tömeg és a zaj csökken. A DENSO eSC termékvonalaának nagy hatékonyságú generátorai, kompakt kivitelük ellenére akár 80%-os hatásfokot is elérhetnek, köszönhetően a MOSFET alkalmazásának hatására csökkent egyenirányítási veszteségnek, valamint a tervezés tökéletesítése által csökkent vas/réz veszteségnek. Ezek a fejlesztések tovább fokozzák az üzemanyag-hatékonyságot és csökkentik a CO<sub>2</sub> kibocsátást.

DENSO Europe B.V.  
Hogesweyselaan 165  
1382 JL Weesp  
The Netherlands

Tel: +31 (0)294 493 493  
Fax: +31(0)294 417 122

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

