

T5 SKA-motor

Wat ga je doen?

Je gaat leren hoe een draaistroommotor in elkaar zit en wat je ermee kunt doen. Ook leer je de eigenschappen van dit type motor kennen.

Waar kom je dit in de beroepspraktijk tegen?

De meeste motoren in fabrieksinstallaties zijn draaistroommotoren van het type SKA. Ook op je school kun je er veel draaistroommotoren vinden onder andere bij draaibanken, boormachines en slijpmachines.



Aan het einde van deze les kun je:

- de eigenschappen van de SKA-motor noemen;
- toepassingen van de SKA-motor noemen;
- de opbouw van een SKA-motor verklaren;
- het begrip slip verklaren;
- het doel van de bedrijfskooi en de aanloopkooi noemen.

1

Opbouw SKA-draaistroommotor

Naslagwerk

• draaistroommotor

In **figuur 1** zie je de opbouw van een **draaistroommotor** van het type SKA.

De belangrijkste hoofdonderdelen zijn:

- stator (huis) met één of meer spoelen per fase;
- rotor zonder spoel of aansluitingen;
- aansluitkast tegen het statorhuis;
- koelvinnen.

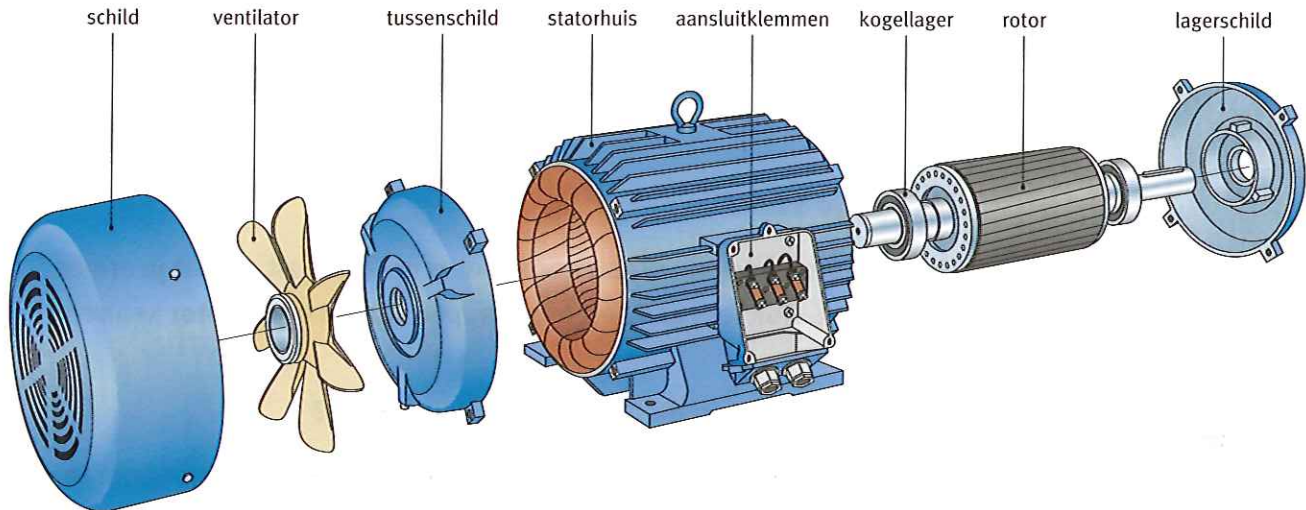


Fig. 1 Opbouw SKA-draaistroommotor

Koelvinnen

Elke stroom door een draad geeft warmte. De motor wordt dus ook warm. Om de warmte niet te groot te laten worden, is er een ventilator ingebouwd waarmee de motor zichzelf koelte toeblaast. Het motorhuis heeft koelvinnen.

Aansluitkast

De *aansluitingen* zijn in een aansluitkast ondergebracht en zijn er om de motor op het net aan te kunnen sluiten. Verdere uitleg hierover vind je in de P-lessen.

Rotor

De **rotor** is heel bijzonder. De rotor is namelijk opgebouwd uit een stapel plaatjes met sleuven zoals in **figuur 2**.



Fig. 2 Rotor opgebouwd uit plaatjes met sleuven

In de sleuven liggen in de lengterichting de geleiders. Deze geleiders zijn meestal van koper of aluminium. Aan beide uiteinden van de rotor zijn deze geleiders met elkaar verbonden zoals in **figuur 3**.

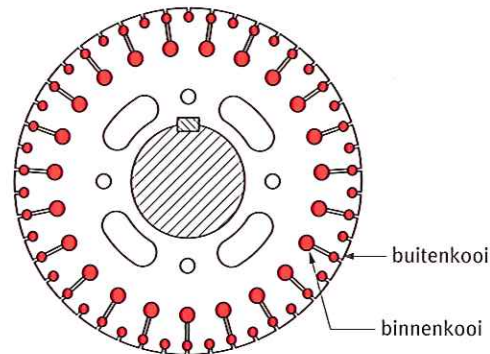


Fig. 3 Losse lamelplaat

2

Kooimotor

Naslagwerk

• SKA-motor

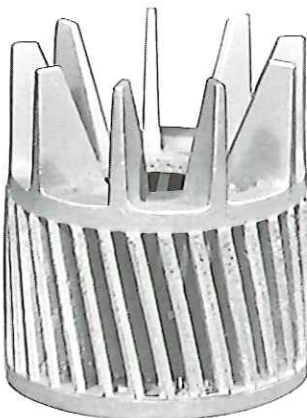


Fig. 4 Rotor zonder plaatjes

Als je nu het stapeltje plaatjes wegdenkt, ziet de rotor eruit als in **figuur 4**. Je krijgt een kooi waarin de geleiders schuin liggen. Daarom noem je deze motor ook wel *kooimotor*.

De rotordraden zijn dus kortgesloten en liggen schuin. Daarom noem je deze motor **Speciaal-Kortsluit-Anker-motor (SKA-motor)**.

Om de motor soepel te laten draaien, zijn de *rotordraden* schuin aangebracht (de rotordraden kun je eigenlijk beter *rotorstaven* noemen).

De SKA-motor heeft twee kooien waardoor de aanloopstroom 4 keer de nominale stroom is:

- de aanloopstroom is de stroom die de motor vraagt op het moment dat je hem aanzet;
- de nominale stroom is de stroom die de motor vraagt als hij normaal draait.

De twee kooien noem je *binnenkooi* en *buitenkooi*. Zie **figuur 3** en **figuur 5**.

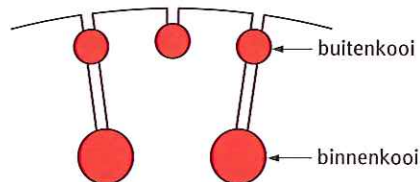


Fig. 5 Buitenkooi en binnenkooi

De *binnenkooi* bestaat uit dikke rotorstaven. Hij dient vooral voor de stroom tijdens bedrijf. Dat wil zeggen de stroom als de motor normaal draait. Je noemt deze kooi dan ook *bedrijfskooi*.

De buitenkooi bestaat uit vele dunne staven die ervoor zorgen dat de aanloopstroom klein blijft. Je noemt de buitenkooi daarom de *aanloopkooi*.

3

Werking motor

Inductie

De werking van deze motor berust op inductie. Je weet dat je in de stator een draaiveld krijgt als je de stator op de drie fasespanningen aansluit. Je hebt dus een bewegend magnetisch veld. Maar de kooien zijn eigenlijk spoelen.

Je hebt dus:

- een spoel (de kooien);
- een bewegend magnetisch veld (het draaiveld).

Er wordt nu dus een inductiespanning in de kooien opgewekt.

Deze inductiespanning veroorzaakt een grote kortsluitstroom in de rotor. Door de Lorentz-krachten gaat de motor draaien. Zie **figuur 6**.

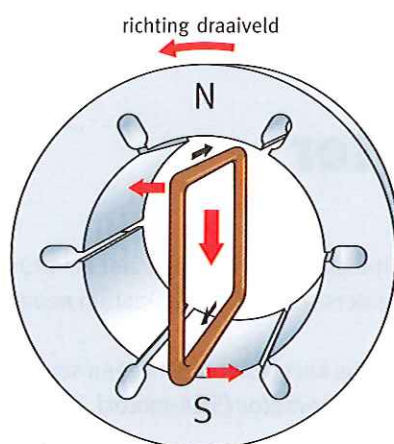


Fig. 6 Inductiespanning veroorzaakt Lorentz-krachten waardoor de motor gaat draaien

Let op, het veld moet in beweging blijven ten opzichte van de kooi. Het draaiveld draait dus harder dan de rotor. Waarom? Als beide even snel draaien staan ze ten opzichte van elkaar stil en krijg je geen spanning meer. Vergelijk dit eens met twee auto's naast elkaar die precies even hard rijden. Ten opzichte van elkaar lijken ze stil te staan.

Berekenen slip

Je ziet dus dat de rotor langzamer draait dan het draaiveld. De rotor van een SKA-motor draait ongeveer 4% langzamer dan het draaiveld. Je noemt dit de *slip* van de motor. Deze slip kun je ook uitdrukken in het aantal omwentelingen.

Het toerental van het draaiveld van een SKA-motor is bijvoorbeeld 3 000 omw/min
De slip is 4%.

Hoe groot zijn nu het slip-toerental en het rotor-toerental?

1% slip is 1% van 3 000. Dat betekent: 1% slip = $0,01 \times 3\,000$ omw/min = 30 omw/min

4% slip is 4 keer zoveel. Dus: 4% slip = 4×30 omw/min = 120 omw/min

Stel:

n_r = rotor-toerental;

n_d = draaiveld-toerental;

n_s = slip-toerental.

De rotor draait nu:

$$n_r = n_d - n_s = 3\,000 \text{ omw/min} - 120 \text{ omw/min} = 2\,880 \text{ omw/min}$$

Eigenschappen en gebruik SKA-motor

De belangrijkste eigenschappen van deze motor zijn de volgende:

- hij heeft een vrij kleine aanloopstroom;
- hij heeft een groot aanloopkoppel (dit zijn de krachten die het draaien veroorzaken);
- hij kan belast aanlopen (het apparaat dat je aandrijft, draait direct mee);
- de slip is ongeveer 4%.

Deze motoren gebruik je voor:

- machines die belast moeten kunnen aanlopen;
- allerlei industriële machines zoals de draaibanken, slijpmachines en kolomboormachines in je praktijklokaal;
- allerlei houtbewerkingsmachines.

Werkboek

Maak nu in je werkboek **hoofdstuk T5 SKA-motor**.

Samenvatting T5

Je moet nu weten:

- dat een SKA-motor een drie-fasenwisselstroommotor is die bestaat uit:
 - een rotor, gelamelleerd en voorzien van kortgesloten ankerdraden (staven);
 - een stator, gelamelleerd en voorzien van minimaal 1 spoel per fase;
 - een koeling;
- dat de ankerdraden van de motor in twee lagen in de rotor aangebracht zijn;
- de buitenkooi met dunne draden (staven) de aanloopkooi is en de binnenkooi met dikke draden de bedrijfskooi;
- dat het toerental van de rotor:
 - afhangt van het draaiveldtoerental;
 - ongeveer 4% lager is dan het draaiveldtoerental;
- dat slip het toerental is dat de motor minder draait dan het draaiveldtoerental;
- dat de slip ongeveer 4% is en toeneemt als de motor zwaarder wordt belast;
- dat een SKA-motor:
 - uit zichzelf aanloopt;
 - met een vrijwel constant toerental draait;
 - een groot aanloopkoppel heeft;
 - een kleine aanloopstroom heeft;
- dat een SKA-motor wordt gebruikt voor de aandrijving van:
 - draaibanken;
 - boormachines;
 - machines in fabrieken en bedrijven.

