



## GEBUIK VAN ELEKTRIESE MOTORS - WAT SÊ DIE NAAMPLAATJIE OOR DIE PRODUK?

The information label fixed to an electrical motor provides very important information on the physical and operational aspects of the motor. The article covers the typical parameters that are encountered on the label and explains their meaning to the owner and operator of the motor.

### INLEIDING

Die inligting wat op die naamplaatjie van 'n elektriese motor verskyn kan hoofsaaklik in twee afdelings ingedeel word, naamlik inligting aangaande die fisiese eienskappe van die motor, en inligting aangaande die werkverrigting.

Figuur 1 toon verskillende parameters wat tipies voorkom op die plaatjie wat op die motor aangebring word.

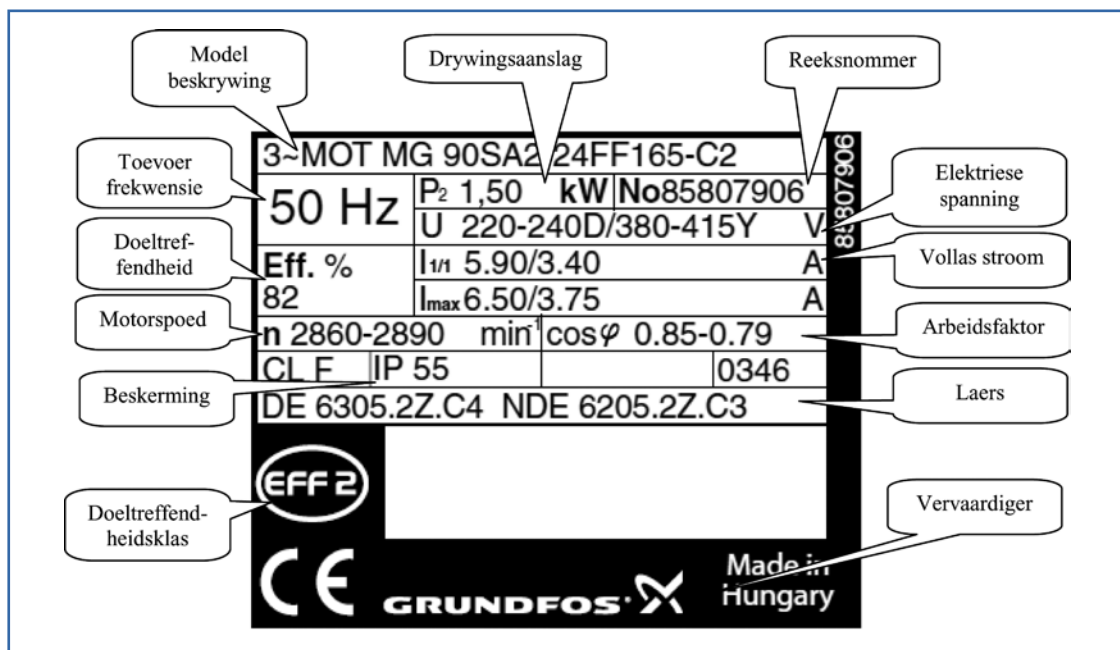
### FISIESE EIENSKAPPE VAN ELEKTRIESE MOTORS

Die fisiese eienskappe van elektriese motors het 'n wesenlike invloed op die optimale werking van 'n motor. Dit sluit die volgende in:

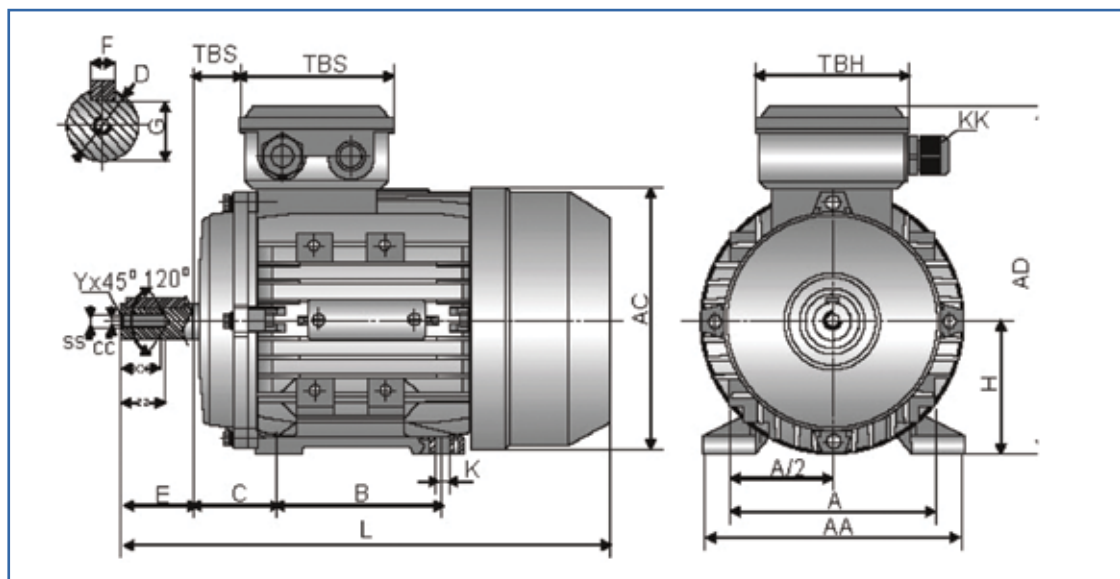
- **Materiaal:**  
In landbou-toepassings word die romp van die motor meestal van gietyster gemaak, maar aluminium of staal rompe is ook beskikbaar. Eienskappe soos hitteverlies, afwerking en koste speel 'n rol in die keuse van die materiaal.
- **Montering:**  
Voet of flens montering word die meeste in die besproeiingsbedryf gebruik. In die geval van voetmontering het die motor sy eie voetstuk, terwyl dit in die geval van flensmontering, direk aan die pomp gekoppel word met 'n flens.



- Standaard afmetings:**  
 Daar bestaan 'n standaard reeks raamgroottes sodat 'n uitgediende motor met enige ander fabrikaat se motor vervang kan word sonder om die installasie aan te pas. Aspekte soos die ashoogte en deursnee van die as word volgens standaard vervaardig.
- Verkoeling:**  
 Die motor moet afgekoel word om te verhoed dat dit oormatig verhit en beskadig word. Ventilاسie van die pomphuis is ook baie belangrik.
- Beskerming:**  
 Elektriese motors word vervaardig om sekere standaard beskerming te verleen teen byvoorbeeld bewegende dele, vreemde voorwerpe en water.



Figuur 1: Tipiese naamplaatjie van 'n elektriese motor (Grundfos, 2009)



Figuur 2: Motors word met standaard afmetings vervaardig om vervanging te vereenvoudig (EML, 2011)



## WERKVERRIGTING VAN 'N ELEKTRIESE MOTOR

Die volgende werkverrigting inligting kan tipies verkry word van die verskaffer se brosjures (tabel 1). Die inligting word gebruik deur die besproeiingsontwerper om die korrekte elektriese motor te kies. Indien 'n motor se werkverrigting gedurende sy werkslewe ge-evalueer word, moet die evaluasie resultate met die oorspronklike spesifikasies vergelyk word.

**Tabel 1: Tipiese werkverrigtingsparameters van elektriese motore (Aangepas GEC. Small Machine Company, 1986)**

kW	Motor spoed opm	Raam	Vollas stroom	Doeltreffendheid			Arbeidsfaktor				Skakeltuig			
				FL	¾	½	FL	¾	½	NL	Ster-delta		Direk-op-lyn	
											Wring-krag	Stroom	Wring-krag	Stroom
0,75	925	DZ90S	2,3	71	71	68	0,71	0,63	0,50	0,14	-	-	1,9	4,5
	685	DZ100L	2,5	68	65	56	0,67	0,60	0,44	0,18	-	-	1,8	3,5
1,1	1 410	DZ90S	2,9	73,5	73	70	0,78	0,68	0,54	0,14	-	-	1,8	5,5
	930	DZ90L	3,6	72	70	66	0,65	0,55	0,42	0,12	-	-	1,8	4,0
	675	DZ100L	3,7	69	67	60	0,65	0,54	0,40	0,15	-	-	1,8	3,7
1,5	2 820	DZ90S	3,4	77	76	73	0,87	0,80	0,73	0,13	-	-	2,8	6,6
	1 410	DZ90L	3,9	75	73	69	0,78	0,68	0,54	0,12	-	-	2,3	5,0
	925	DZ100L	3,8	74,5	74,5	73,5	0,80	0,73	0,60	0,13	-	-	1,8	5,0
	680	DZ112M	4,7	71	71	67	0,69	0,58	0,45	0,13	-	-	1,9	3,5
2,2	2 830	DZ90L	5,0	80	80	79	0,84	0,77	0,66	0,13	-	-	2,3	6,6
	1 435	DZ100L	5,4	78	78	75	0,80	0,72	0,61	0,15	-	-	2,0	5,7
	930	DZ112M	5,6	77	77	76	0,77	0,70	0,58	0,11	-	-	2,0	4,6
	715	DZ132S	7,0	75	74,5	71,5	0,64	0,57	0,46	0,10	-	-	1,8	3,9
3,0	2 830	DZ100L	6,0	80	80	79	0,94	0,90	0,83	0,22	0,50	1,9	2,0	6,0
	1 440	DZ100L	6,6	83,5	82	79	0,83	0,77	0,65	0,10	0,70	1,9	2,2	6,0
	950	DZ132S	7,3	81,5	81,5	79	0,77	0,69	0,56	0,11	0,50	1,6	1,8	4,7
	710	DZ132M	8,4	79	78,5	76,5	0,66	0,60	0,48	0,10	0,45	1,1	1,6	3,6

FL = volvrag, NL = nulvrag

- **ENKEL OF DRIEFASE SPANNING**

Enkelfase motors word gewoonlik gebruik waar 'n klein hoeveelheid drywing vereis word en driefase krag nie beskikbaar is nie. Enkelfase motors is elektries baie ondoeltreffer as driefase motors, en trek 'n groot aansit-stroom van tot meer as ses keer as die volvrag-stroom. ESKOM beperk die grootte van enkelfase motors wat direk op hulle kragvoorsieningsnetwerk skakel tot 1.5 kW.

- **ELEKTRIESE STROOM**

Die stroom (Ampère, A) wat die elektriese motor trek, is die eenvoudigste parameter om te monitor tydens die gebruik van die motor. Dit is ook hoekom meeste meterkaste met 'n ammeter toegerus is – gereelde nagaan van die akkuraatheid van die meter is egter belangrik. Die Ampère-lesing kan gebruik word om die persentasie belading op die motor uitwerk deur die lesing deur die volvrag A waarde te deel. Die volvrag waarde moet nooit oorskry word nie aangesien die motor en skakeltuig beskadig kan word.

- **MOTORSPOED**

Die kourotor motors wat mees algemeen gebruik word, loop teen 'n konstante spoed. Pompstelsels in landboutoepassings word gewoonlik aangedryf deur motors met 'n spoed van ongeveer 1450 omwentelinge per minuut (opm) of 2900 opm. Daar word ook verwys na 4 pool motors (dieselfde as 1450 opm) en 2 pool motors (dieselfde as 2900 opm) wat betrekking het op die interne konstruksie van 'n sinchrone spoed motor.



Die spoed van die motor word bepaal deur die frekwensie van die elektrisiteit wat daaraan voorsien word, en in SA is die standaard frekwensie 50 Hz. Variërende spoedaandrywingseenhede maak dit moontlik om die frekwensie van die elektrisiteit te verander en daardeur die spoed van die motor te variëer. Kundiges moet gebruik word om optimale stelsels te ontwerp.

- **DRYWINGSAANSLAG**

Die drywing van 'n elektriese motor hang af van die rotasiespoed en wringkrag wat gelewer word. Die maksimum drywing in kW wat 'n elektriese motor kan lewer staan bekend as die drywingsaanslag. Standaard drywingsaanslae vir tipiese elektriese motors gebruik in besproeiingstoepassings word in Tabel 2 getoon.

Die motor poog altyd om die hoeveelheid drywing wat die pompstelsel vereis te lewer, en hierdie aanvraag moet altyd minder wees as die motor se drywingsaanslag om skade te voorkom. Die drywing bepaal die stroom (Ampère) wat die motor trek, en oormatige stroom is wat kan lei tot oorverhitting van die motor en skakeltuig.



**Figuur 3: Meterkas met uurmeters en ammeters (Breedt et al, 2002)**

**Tabel 2: Die standaard drywingsaanslag vir beskikbare elektriese motors (Mulder, 2002 )**

0.75	3.0	11.0	30	75	160
1.1	4.0	15.0	37	90	185
1.5	5.5	18.5	45	110	200
2.2	7.5	22.0	55	132	220

- **MOTORDOELTREFFENDHEID**

Die motordoeltreffendheid dui die verhouding aan tussen die motor se uitsetdrywing (die drywing wat gelewer word aan die pomp) en die insetdrywing (die drywing wat vanaf die elektrisiteitsbron vereis word), en maak dus voorsiening vir energieverliese in die motor as gevolg van hitte, wrywing en ander oorsake. Die motor se doeltreffendheid wissel na gelang van die belading van die motor. Hoe nader die elektriese motor aan volle drywing (volvrug) loop, hoe meer doeltreffend sal die motor wees.

Gebruikers moet bedag wees op die term "hoë doeltreffendheid" motors wat deur vervaardigers na verwys word. Motors word volgens verskillende doeltreffendheidsklasse vervaardig, met die meer doeltreffende motors wat natuurlik duurder is weens duursamer materiale en vakmanskap. Plaaslike vervaardigers word grootliks deur die internasionale wetsvereistes geleidelik in hulle vervaardigingspraktyke, en verwysing na die Europese standaard word algemeen gebruik in SA. Die EU se 2005/32/EC vereiste stel minimum doeltreffendheidswaardes vas vir drie verskillende "IE" doeltreffendheidsklasse vir 3-fase, lae spanning motors van 0.75kW tot 375kW. Dit vervang die vrywillige "EFF" doeltreffendheidsvereistes (EN 60034-2:1996) wat in 1998 gepubliseer is, en word sedert Julie 2011 geïmplementeer. 'n Vergelyking tussen die twee klassifikasiesistelsels word in Tabel 3 getoon.



**Tabel 3: Vergelyking tussen doeltreffendheidsklassifikasiesistels (WEG Electrical Motors, 2009)**

Doeltreffendheid	EFF stelsel	IE stelsel
Premium		IE3
Hoog	EFF1	IE2
Standaard	EFF2	IE1
Laer as standaard	EFF3	

Die standaard skryf doeltreffendheidswaardes voor binne elke klas vir verskillende groottes motors, en die inligting is vanaf die motorvervaardigers beskikbaar.

Die IE stelsel se implimentering moet voltooid wees teen 2017, en teen daardie tyd mag elektriese motors met die ou EFF3 klassifikasie nie meer vervaardig word nie. Meeste motors wat in SA vir besproeiing gespesifiseer word huidiglik, voldoen aan die EFF2 standaard.

#### • **ARBEIDSAKTOR**

Arbeidsfaktor (dikwels aangedui as  $\cos \phi$ ) van die motor dui die verhouding aan tussen inset kW en kVA-aanvraag (die ware eenheid waarin elektriese energie aan die motor gelewer word, vanaf 'n verskaffer soos ESKOM of vanaf 'n kragopwekker. Net soos met motordoeltreffendheid, wissel die arbeidsfaktor ook na gelang van die belading van die motor. Hoe nader die elektriese motor aan volle drywing loop, hoe groter sal die arbeidsfaktor wees. Dit beteken egter nie dat die arbeidsfaktor van 'n kleiner motor vir dieselfde toepassing noodwendig beter as die van 'n groter motor sal wees nie. Die arbeidsfaktor kan soms verhoog word met die installering van statiese kapasitore, met 'n groter finansiële voordeel daarin vir groter toepassings.

#### **SAMEVATTING**

Die monitering van die motor se werkverrigting en die vergelyking daarvan met die inligting op die naamplaatjie kan die besproeiër help om die motor reg te bedryf en te onderhou, en onnodige skade voorkom. Die moniteringsresultate kan ook help om foute in die besproeiingstelsel op te spoor. Indien die motor groter stroom trek, dui dit daarop dat die pomplewering gestyg het; moontlik as gevolg van lekplekke in die pyplyn. Indien dit daal, mag dit wees as gevolg van pompstuur wat geslyt het. Dit is noodsaaklik om 'n klep aan die leweringkant van die pomp te installeer, sodat bogenoemde probleme vroegtydig geïdentifiseer kan word. Enige elektriese probleem moet met 'n gekwalifiseerde elektrisiën uitgeklaar word.

#### **VERWYSINGS**

1. Breedt, H. et al. 2002. Handleiding vir die Evaluering van Besproeiingstelsels. LNR-Instituut vir Landbou-Ingenieurswese. RSA.
2. EML, 2011. Electric Motor Laminations: Pricelist June 2011. Electronically accessed at <http://www.emlsa.co.za>
3. GEC. 1986. Product brochure. GEC Small Machines Company.
4. Grundfos. 2009. Grundfos Motor Book.
5. Mulder et al, 2002. Besproeiingsontwerphandleiding. LNR-Instituut vir Landbou-Ingenieurswese. RSA.
6. Venter, G. 1992. Elektriese motore vir plaasgebruik. ESKOM, Pretoria.
7. WEG Electrical Motors. 2009. New mandatory efficiency levels for electric motors will drive down carbon emissions. M Lukaszcyk, Accessed at <http://www.weg.net>