BAUMÜLLER

Indienstnemings- en onderhoudsvoorschriften voor inwendig geventileerde gelijkstroommotoren GN ..N met rollenlagerblok

TAM 00526
05.2004

Indienstnemings- en onderhoudsvoorschriften voor inwendig geventileerde gelijkstroommotoren GN ..N met rollenlagerblok

1. Veiligheids- en indienstnemingsaanwijzingen voor laagspanningsmachines

1.1Algemeen
1.2Gebruik conform de bepalingen
1.3Transport, opslag
1.4Montage
1.5Elektrische aansluiting
1.6Bedrijf
1.7Elektromagnetische verenigbaarheid
1.8Vrijwaring

2. Inlichtingen over het product

2.1Motortype, product-no., technische gegevens
2.2Typesleutel gelijkstroommotoren
2.3Soorten van ventilatie
2.4Koeling
2.5Vereiste hoeveelheid koellucht en druk voor fGN -motoren

3. Bedrijf

3.1Voorschriften voor de eerste indienstneming
3.2Schakelschema's
3.3Aanwijzingen
3.4Toelaatbare radiale krachten voor standaardmotoren
3.5Bedrijfsstoringen

4. Onderhoud

4.1Borstelhouder, koolborstels en commutator
4.2Lagers
4.3 Aanzuigopening van de koellucht
4.4Filters

5. Lijst van reserveonderdelen

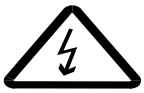
6. Buitendienststelling, demontage en berging van afval

Deze handleiding altijd met de machine in het gereedschapsvak of in het ervoor voorgezien voorwerp gereed houden.
Met het verschijnen van deze technische handleiding worden afwijkende gegevens in vroegere documentaties ongeldig.

Verklaring van de gebruikte symbolen voor veiligheidsaanwijzingen:

Aanwijzingen voor de bescherming van de installatie zijn met dit symbool kenbaar gemaakt

Dit symbool maakt algemene veiligheidsaanwijzingen mbt. de bescherming van het personeel kenbaar



Dit symbool maakt veiligheidsaanwijzingen mbt. elektrische gevaren kenbaar

1. Veiligheids- en indienstnemingsaanwijzingen voor laagspanningsmachines (volgens Laagspanningsrichtlijn 73/23/EWG)

1.1 Algemeen

Gelijkstroommotoren hebben eventueel ook tijdens stilstand gevaarlijke, **spanningsvoerende** en
roterende delen, misschien ook **hete** oppervlakken.
Alle werkzaamheden mbt. transport, aansluiting, indienstneming en onderhoud moeten worden uitgeoefend door **gekwalificeerd, verantwoordelijk vakpersoneel (** zie **VDE 0105;IEC 364**). Ondeskundig gedrag mag leiden tot zware **persoonlijke ongelukken en materiële schade**.
Voor schade die is ontstaan door ondeskundig gedrag en gedrag dat niet in overeenstemming is met de geldende richtlijnen, voorschriften en wetten, stelt de producent zich niet aansprakelijk.
Met de desbetreffend geldende **nationele, lokale** en **installatiespecifieke bepalingen** en
voorwaarden moet worden rekening gehouden.
Waarschuwings- en aanwijzingsborden aan de machine moeten in ieder geval worden opgevolgd.

1.2 Gebruik conform de bepalingen

Deze motoren zijn bepaald voor **industriele** installaties. Zij voldoen aan de geharmoniseerde normen van de reeks **VDE 0530/EN 60034**.

Het gebruik in de **Uit-sector** is **verboden**, zoals niet **uitdrukkelijk** ervoor voorzien (zie aanvullende aanwijzingen).
Beschermingen ≤ IP 23 **in geen geval** buiten gebruiken.
Als in het bijzonder geval - tijdens het gebruik in **niet** industriele installaties - verhoogde eisen worden gesteld (b.v. bescherming tegen aanraking door kindervingers), moet aan deze voorwaarden gedurende de montage door de installatie worden voldaan.
De motoren zijn bepaald voor omgevingstemperaturen van **+5° C tot +40°C** en voor opzettingshoogtes ≤ **1000 m** over NN.
Afwijkende gegevens op de kenplaat **in ieder geval** opvolgen. De voorwaarden op de montageplaats moeten aan **alle** nominale gegevens voldoen.

Laagspanningsmachines zijn **bestanddelen** voor het inbouwen in machines volgens de machinerichlijn **89/392/EWG**. De **indienstneming** mag eerst plaats vinden, wanneer de conformiteit van het eindproduct met deze richtlijn wird vastgesteld (zie **EN 60204-1**).

1.3 Transport, opslag

Na de oplevering hoeven eventuele **beschadigingen oonmiddelijk** aan de transporteur worden vermeld, indien nodig mag de **indienstneming niet doorgaan**.
Vastgeschroefde transportogen dicht draaien. Ze zijn voor het gewicht van de motor bepaald, **geen** verdere vrachten erop plaatsen. Indien nodig van geschikte, voldoende transportmiddelen (b.v. kabelleidingen) gebruik maken.
Voorhanden **transportbeveiligingen** moeten voor de indienstneming worden **verwijderd**. Zij mogen voor verdere transporten worden gebruikt, resp. indien niet meer nodig, is het mogelijk deze aan de firma Baumüller GmbH in Nürnberg terug te sturen.
Bij het opslaan van motoren, opletten dat dit in een **droge**, **stofvrije** en **trillingsarme** ($v_{eff} \leq 0{,}2$ mm/s) omgeving gebeurt (lagerstilstandsschade).
Gedurende langdurige opslagtijden verminderd de duur van het vetgebruik van de lagers.
Voor de indienstneming de isolatieweerstand meten. Bij waarden ≤ 1kΩ elk Volt Meetspanning wikkeling drogen.

1.4 Montage

Op gelijkmatige steuning, goede voet- resp. flensbevestiging en juiste stand bij direkte koppeling letten.
Resonanties die door de opbouw beperkt worden, zijn met de zesvoudige (bij eenfase voeding met de dubbele) netfrequentie te vermijden (Voor hieruit resulterende schade wordt de aansprakelijkheid van de producent volledig uitgesloten !) .
Rotor **van hand** draaien, op buitengewoon sleepgeluid letten.
Draairichting in ongekoppelde toestand **controleren** (zie hoofdstuk 1.5).

Aangedreven elementen (riemschijf, koppelingen...) **slechts** met voldoende installaties monteren resp. demonteren (Verwarmen !) en met een **bescherming tegen aanraking** bedekken.
Ontoelaatbare riemspanningen vermijden (zie hoofdstuk 3.4 voor standaardmotoren).
Voor bijzondere uitvoering van lagersteun en aseinden van de motoren moeten de toelaatbaren waarden van de producent worden aangevraagd.
Voor **schade door overbelasting** stelt zich de producent niet voor aansprakelijk - ook niet tijdens de garantietijd !

De **dynamisch balancerde toestand** van de motoren is op het asoverzicht of op de kenplaat aangegeven (H= halve, F= volle spiebalancering).
Bij de montage van het aangedreven element op de dynamisch balancerde toestand letten!
Bij uitvoering met halve spie (H) moet de koppeling ook met een halve spie balanceerd zijn. Het **overstaand, zichtbaar** gedeelte van de spie verwijderen.
Voor bouwvormen met aseinde naar beneden is een overdekking raadzaam, met aseinde naar boven zijn maatregelen tegen het binnendringen van water in de lagersteun nodig.
Ventilatie niet hinderen!
Bouwvormen met aseinde naar boven of beneden moeten **door de klant zelf** van een afdekking worden voorzien, die het binnenvallen van vreemde voorwerpen in de ventilatie voorkomt.
De afvoerlucht - ook van aangrenzende groepen - mag niet onmiddellijk weer worden aangezogen.
In het bereik van de toegevoerde en de afvoerlucht van de motor moet de minimale afstand tot de nabijgelegene machinedelen tenminste zo groot zijn als de ashoogte van de motor.
Chemisch verontreinigde of stofbevattende koellucht kan de commutatie en de borstelstandtijd negatief beïnvloeden.
Voor een goede koolstandtijd mag het atmosferisch vochtigheidsgehalte van de lucht 1g/m³ niet beneden en 15g/m³ niet te boven gaan.

1.5 Elektrische aansluiting

Alle werkzaamheden mogen slechts door **gekwalificeerd vakpersoneel** worden uitgeoefend tijdens de motor **stil staat**, en hij zich in een **vrij geschakelde** en **tegen inschakelen beveiligde** toestand bevindt.
Dit geld ook voor hulpstroomkringen (b.v. stilstandsverwarming).

Spanningsvrijheid controleren !

Overschrijden van de **toleranties volgens VDE 530, deel 1 / IEC 34-1** d.w.z. spanning ±5% of een ongunstige vormfactor door de soort van stroomomzettervoeding verhoogd de verwarming en is van invloed op de elektromagnetische verenigbaarheid.
Op de nominale gegevens zoals op het verbindingsschema in de aansluitingskast letten.
De aansluiting hoeft zo te gebeuren, dat er een **duurzame veilige** elektrische verbinding staande gehouden wordt (geen afstaande draadeinden); bepaalde kabeleinduitrusting gebruiken.

Veilige **schutgeleiderverbinding** opzetten.
Luchtafstanden tussen blanke, spanningsvoerende delen tegen elkaar en tegen aarde volgens **VDE 0170/0171 deel 6 (EN 50019)** .

In de aansluitingskast mogen **geen** vreemde voorwerpen, vuilnis of vochtigheid binnendringen.
Niet gebruikte kabelinvoeringsopeningen en de kast self **stof- en waterdicht** sluiten.
Voor het testbedrijf zonder aangedreven elementen **spie beveiligen**.
Voor aansluiting en installatie von **onderdelen** (b.v. tachogeneratoren, impulsgever, remmen, temperatuuropnemers, luchttochtbegrenzer, borstelmonitoren) en van **hulpinstallaties** in ieder geval op **de desbetreffende informaties** letten, en indien nodig van de motorproducent aanvragen.
Bij motoren met rem voor de indienstneming de correcte functie van de **rem controleren.**

1.6 Bedrijf

Het bedrijf **zonder opwekking** (analoog ook het **onbelast bedrijf van een seriemotor**) kan aanleiding geven tot gevaarlijke overtoerentallen en moet door vergrendeling worden uitgesloten.
Trillingsgrootten van $v_{eff} \leq 3{,}5$ mm/s ($P_N \leq 15$ KW) resp. $v_{eff} \leq 4{,}5$ mm/s ($P_N > 15$ KW) zijn in het
bedrijf met ingeschakelde kopeling onbedenkelijk.
Wanneer veranderingen tegenover het standaardbedrijf optreden, zoals **verhoogde temperaturen, geluiden, trillingen** - moet **in het geval van twijfel** de motor uitgeschakeld worden. Oorzaak vaststellen, indien nodig ruggespraak met de producent houden.
Beschermingsinstallaties ook tijdens het testbedrijf niet buiten dienst stellen.
Voor alle **inspectie- en onderhoudsarbeiden** op **hoofdstuk 1.5** en **gedetailleerde informatie** in de **indienstnemings- en onderhoudshandleiding** letten.
De eerste inspectie van de borstels (voor slijtage), commutator (buitengewone verkleuringen) en borstelhouder (mobiliteit) is na een bedrijfsduur van ongeveer 100 uren uittevoeren, daarna alle 1000 uren bedrijf (zie hoofdstuk 4.1).

Als de motor beschikt over een ventilatiesysteem met filter, moet dit stoffilter – afhankelijk van de mate van verontreiniging – om de 100 bedrijfsuren grondig worden gereinigd.

Bij zeer veel verontreiniging moeten de luchtkanalen regelmatig worden gereinigd.
Aanwezige gesloten **condenswateropeningen** moeten geregeld worden geopend.
Bij motoren **zonder nasmeerinstallatie** dienen de lagers te worden vervangen resp. het vet te worden ververst volgens de voorschriften van de producent, maar uiterlijk na drie jaar.
Lageringen met nasmeerinstallatie smeren als de **motor draait**.
Als uitloopopeningen zijn afgesloten met een stop, moet de **stop worden verwijderd** voor de indienstneming en moeten de openingen met vet worden dichtgesmeerd.

Attentie : gegevens op het plaatje met de nasmeerintervallen in acht nemen !

Onder slechte bedrijfsomstandigheden is het misschien nodig om de onderhoudsintervallen aanzienlijk in te korten !

Attentie! De motor mag nooit in contact komen met vloeistoffen, agressieve en licht agressieve media, siliconen en silicoonverbindingen en de dampen daarvan. Een uitzondering hierop vormen alleen motoren met een speciale bescherming die door de producent uitdrukkelijk zijn ontworpen en goedgekeurd voor het gebruik onder specifieke omstandigheden (bijv. opstelling buiten). De producent stelt zich niet aansprakelijk voor schade die is ontstaan door het niet in acht nemen van de aanwijzingen.

1.7 Elektromagnetische verenigbaarheid

Het bedrijf van de gelijkstroommachine conform de bepalingen moet aan de veiligheidsbepalingen van de **EMV-Richtlijn 89/336/EWG** voldoen.
De bouwer van de installatie draagd de verantwoordelijkheid voor de vakkundige installatie (b.v. ruimtelijke afstand tussen signaalleidingen en vermogenskabels, afgeschermde leidingen en kabels etc.).
Voor installaties met stroomomzetters op de EMV-aanwijzingen van de producent van de stroomomzetters letten.

1.8 Vrijwaring

De vrijwaring veronderstelt de inachtneming van deze veiligheids- en indienstnemingsaanwijzingen zoals de aanwijzing voor eventuele hulpinstallaties.
Verdere bijzonderheden staan in onze volgende uitgebreide **Indienstnemings- en onderhoudshandleiding**.

2. Inlichtingen over het product

2.1 Motortype, product-nummer en technische gegevens

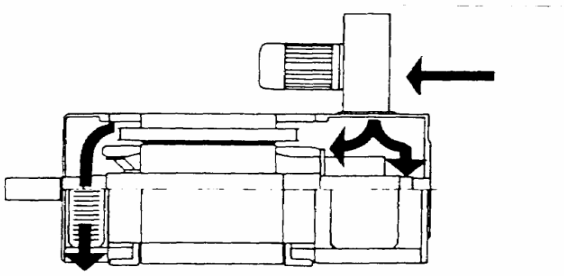
bovenstaande gegevens staan op de kenplaat van de motor.

2.2 Soorten van ventilatie

Type GNA

met opgebouwd centrifugaalventilateur - koelluchtrichting van B naar A
Ventilatie-standaarduitvoering

kant A kant B



2.3 Koeling

- De machines van het type GNA hebben een boven of zijdelings opgebouwd centrifugaalventilateur. De koellucht wordt hier aan de aanzuigtrechter van de ventilator naar binnen gezogen, diametraal in het motorcompartiment geblazen, in asrichting omgeleid en door de gaten aan de zijkant van het tegenoverliggend eindschild uitgeblazen.

- De machines van het type GNB zijn met een aan de kant B axiaal aangebouwd centrifugaalventilator uitgerust. De koellucht wordt aan de aanzuigtrechter van het blaastoestel aangezogen, in asrichting door de machine gedrukt en door de gaten aan de zijkant van het eindschild A uitgeblazen.

- Voor verontreinigde koellucht is in ieder geval de installatie van een stofzak raadzaam.
  Gelijktijdig moet de motor door ingebouwde warmtebegrenzers tegen te hoge verwarming worden beveiligd.

- Bij de installatie van een separaat koelluchtaggregaat zijn de aanzuig- en uitblaasgaten met verbindingsmogelijkheden voor pijpverbindingsstukken uitgerust. De typenkenmerking is dus GNF en de machine strookt bij een eenzijdige pijpverbinding met een vrij uitblaasgat met de bescherming IP 23, bij een tweezijdig pijpverbinding met de bescherming IPR 44.

De installatiemogelijkheid voor pijpverbindingsstukken bestaat er ook voor motoren met aangebouwde uitwendige koeling.

Het maximaal typevermogen (GNA-vermogen) wordt bereikt, wanneer de vereiste hoeveelheid koellucht opgebracht en door de kant B ingeblazen wordt.

Bij uitwendig gekoelde motoren blijft de hoevellheid koellucht constant, onafhankelijk van de draaisnelheid van de gelijkstroommotor. Deze motoren mogen ervoor ook continu met het nominaal koppel lopen tot de laagste waarden van de draaisnelheid.

2.4 Vereiste hoeveelheid koellucht en druk voor GNF-motoren

Bouwgrootte	Lucht [m3/s]	Druk [Pa]
100	0,08	420
112	0,10	380
132	0,22	800
160	0,32	1200
180	0,40	1200
200	0,50	1400
225	0,65	1350
250	0,85	2200
280	0,95	2300

De aangegeven waarden gelden voor de luchtrichting van kant B naar kant A.
Voor de ommekeer van de luchtrichting zijn ca. 10% meer lucht nodig.

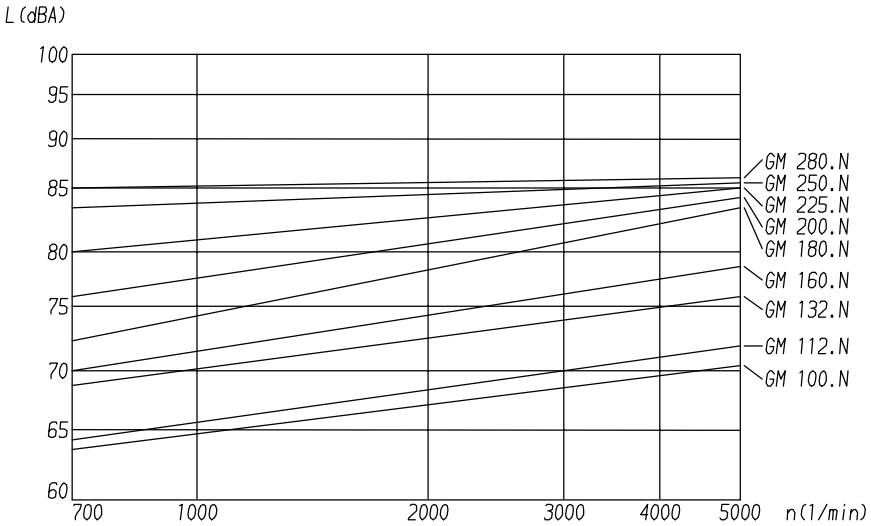
2.5 Indeling ventilatoren voor standaardmotoren

Motortype Bouwgrootte	Kunstmatige ventilatie met 345 - 460 V / 50 Hz	Stroomsterkte max. [A]
GNA 100	BFB 398	0,33
AGN 100	BFB 398	0,33
GNA 112	BFB 398	0,33
AGN 112	BFB 398	0,33
GNA 132	BFB 635	1,4
AGN 132	BFB 635	1,4
GNA 160	BFB 752	3,8
AGN 160	BFB 752	3,8
GNA 180	BFB 752	3,8
AGN 180	BFB 752	3,8
GNA 200	BFB 880	8,1
AGN 200	BFB 880	8,1
GNA 225	BFB 880	8,1
AGN 225	BFB 880	8,1
GNA 250	FB D09	14,5
AGN 250	FB D09	14,5
GNA 280	FB D09	14,5
AGN 280	FB D09	14,5

De motoren met kunstmatige ventilatie zijn van ventilatortype BFB 398 tot en met BFB 880 standaard ontworpen
voor Δ / Y 200 - 265 / 345 - 460 V , 50 / 60 Hz.

Bij de kunstmatige ventilatie FB D09 is normaal gesproken een aansluitspanning voorzien van Y 345 - 460 V , 50 Hz. De gegevens op het kenplaatje van de geventileerde motor moeten daarom altijd in acht worden genomen.

2.6 Geluidssterkte voor standaardmotoren



3. Bedrijf

3.1 Voorschriften voor de eerste indienstneming

Ter beschikking staande spanning met de nominale gegevens van de kenplaat vergelijken.
De draairichting van het ventilatorwiel aan de aangebouwde uitwendige koeling moet in pijlrichting zijn.
Voor de indienstneming alle afdekkingen installeren.

Attentie! Uitwendig gekoelde motoren mogen slechts met uitwendige koeling lopen.

Tijdens het bedrijf is er elektrische potentiaal op het vermogensdeel en aan de motorwikkelingen !
Deze bouwgroepen tijdens het bedrijf niet aanraken !
Mettoestellen slechts zonder spanning en in stroomloze toestand aansluiten !
De condensatoren zijn na het uitschakelen noch enige minuten geladen
(ontladingstijd tenminste 5 min.).

Systemen voor snelheidsmonitoring in de motor hoeven niet alleen bij snelheidskritische installaties met een onafhankelijk monitoring-systeem aan de motor aangevuld te worden.
Deze van de regeling onafhankelijke controle van de draaisnelheid kan bij voorbeeld door inductieve, optische of centrifugaal afhankelijke gevers worden gerealiseerd.

Bijzondere voorzichtigheid is nodig bij het direct of indirect aanraken van de drijfas.

Dit mag slechts gebeuren wanneer de aandrijving zonder spanning is en stilstaat !
Er mogen principieel geen beveiligingsinstallaties gedemonteerd of buiten dienst gesteld worden.

3.2 Schakelschema's

De aansluiting van de motor gebeurt volgens de medegeleverde schakelschema's.
Er zijn separate schakelschema's voor hoofdmotor, ventilatormotor en tacho.

.

3.3 Aanwijzingen

De motor mag slechts, in overeenstemming met zijn constructief bepaalde inbouwstelling aan de daarvoor voorgezien bevestigingsmogelijkheden (voet of flens) gemonteerd worden.
Bij de montage op een spanningsvrije bevestigung van de motor letten.

Voor het omhoogtrekken van riemschijf of koppling het aseinde weinig invetten. Voor het omhoog- resp. aftrekken de schroefdraadboring in het aseinde gebruiken.

Stootbelastingen door slagen op het aseinde hoeft niet te gebeuren, indien ze aanleiding geven tot beschadigingen van aslagersteun en stellinggevers.

Bij het gebruik van een riemoverbrenging mogen de tijdens de uitlegging bepaalde radiale krachten niet overschreden worden.

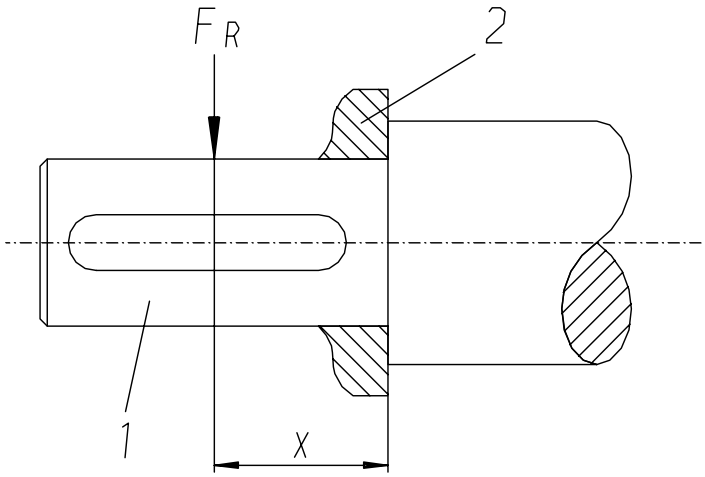
De in hoofdstuk 3.4 vermelde toelaatbare radiale krachten F_R zijn bepaald voor de horizontaal ingebouwde standaardmotor zonder verdere axiale belasting.
Wanneer axiale krachten optreden, moet met de producent ruggespraak worden gehouden.

3.4 Toelaatbare radiale krachten (voor standaardmotor)

Uitvoering met rollenlagerblok kant A

Attentie : Aangedreven elementen (bijv. riemschijven) moeten altijd tot de askraag op de aseinden worden opgespannen!
Doet u dit niet, dan kan de as breken!

1 Aseinde
2 Aangedreven element



De toelaatbare radiale krachten F_R vindt u in de actuele productlijst of de ontwerpaanwijzing!

3.5 Bedrijfsstoringen

Storing	Mogelijke oorzaak	Herstelling van de fouten
Motor loopt niet aan	Toevoerleiding onderbroken	Aansluiten controleren
	Stelling van de borstelbrug incorrect	Neutrale zone instellen
	Stroombegrenzer reageerd	Belasting te hoog of stroombegrenzer verhogen
	Geen remventilatie	Remverbinding controleren
Motordraaisnelheid zinkt bii belasting	Overbelasting	Vermogensmeting uitvoeren
	Spanningsafval	Neutrale zone instellen
	Stelling van de borstelbrug incorrect	Neutrale zone instellen
	Borstelslijtage	Nieuwe borstels inzetten
Motorverwarming te hoog	Overbelasting	Vermogensmeting uitvoeren
	Onvoldoende koeling	Voor ongehinderd toegang van de koellucht zorgen
	Uitwendige koeling loopt niet	Verbinding van uitwendige koeling controleren
	Stroomrimpel te hoog	Vormfaktor controleren evt. ankersmoorspoel voorschakelen
	Omgevingstemperatuur te hoog	Prestatie reduceren
Hevige borstelvonking	Overbelasting	Vermogensmeting uitvoeren
	Stelling van de borstelbrug incorrect	Neutrale zone instellen
	Hevige verontreiniging van de commutato-roppervlakte	Commutator zuiveren
	Commutator niet rund of platte plekken	Commutator in vakbedrijf laten overdraaien
	Lamellenisolatie uitstaand	Isolatiegroeven uitschrapen en randen breken
	Stroomrimpel te hoog	Vormfaktor controleren evt. ankersmoorspoel voorschakelen
	Schakelfout in een wikkelingsdeel	In vakbedrijf laten controleren
	Borstel zit in de houder vast	Op gemakkelijk loop letten
	Trillingen aan de aadrijving	Evt. onbalans verwijderen
	Borstelkwaliteit niet optimaal	Ruggespraak met opgave van technische gegevens en milieuinvloeden
	Wikkelingsschade	In vakbedrijf laten repareren
Borstelstandtijd te kort	Stroomrimpel te hoog	Vormfaktor controleren Ankersmoorspoel voorschakelen
	Overbelasting	Vermogensmeting uitvoeren
	Stroombelasting van de koolborstel te laag	Orginele kool gebruiken
	Commutatoroppervlakte aangetast	Oorzaak (stof, oliedamp, chem. Aktieve gassen etc.) vaststellen en verwijderen
	Verschillende of niet optimale borstelkwaliteit	Machinen met unieke en passende borstels uitrusten. Orginele kool gebruiken
Geluidontwikkeling te hoog	Stroomrimpel te hoog	Vormfaktor controleren. Ankersmoorspoel voorschakelen
	Lager verspannen, verontreinigd of beschadigd	Motor nieuw richten. Lager zuiveren en invetten of uitwisselen
	Onbalans van de roterende delen	Trillingsoorzaak evt. ankeronbalans verwijderen
	Stroomomzetter trilt	Stroomomzetter optimaliseren
Draaisnelheid niet stabiel	Stroomomzetter niet optimaal ingesteld	Stroomomzetter optimaliseren
	Grote belastingsverschillen	Stroombegrenzer verhogen resp. toestel of motor met groter vermogen gebruiken
	Tachosignaal niet constant	Tacho controleren
Motor loopt ongecontrolleerd hoog	Foutieve terugkoppeling van de gemeten waarde van de draaisnelheid b.v.: Tacho niet correct aangesloten	Correcte polariteit aanleggen
	Tacho Borstelslijtage	Koolborstels vernieuwen
	Tacholeiding onderbroken	Nieuwe Tacholeiding leggen

4. Onderhoud

Attentie !

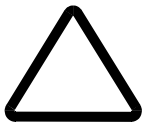
Voor het begin van de ounderhoudsarbeiden de machine van stroomnet afnemen. Alle tijdens het onderhoud losgedraaiden verbindingen b.v. schroeven zoals voorgeschreven weer bevastigen.

Voor de demontage van beveiligingsinstallatie tijdens reparatie en onderhoud moet de machine buiten dienst gestelt worden, onmiddelijk na het einde van de onderhouds- of herstellingsarbeiden hoeft de remontage van de beveiligingsinstallaties te gebeuren.

De exploitant van de machine moet na elk ingrijpen in de aandrijving, egaal of motor, tacho, ventilateur, rem of stroomomzetter, de machine officieel controleren en dit in het machine protocol (onderhoudsschrift o.dgl.) chronologisch documenteren (wie / firma / handtekening / datum / verslag-no.).
Bij niet-vervulling ontstaan aansprakelijke consequenties voor de exploitant.

Eigenmachtige verbouwingen en veranderingen aan de aandrijving zijn om veiligheidsredenen niet toegestaan.

4.1 Borstelhouder, koolborstels en commutator van de hoofdmotor

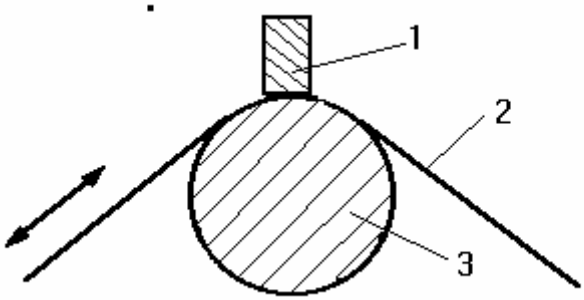


Borstelhouder en koolborsels
Na een bedrijfsduur van alle 1000 uren alle borstelhouders en koolborstels controleren ten aanzien van slijtage, borsteldruk, mobiliteit van de commutatorborstels in de houder en van contactvastheid tussen borstel en samenslagen geleider.
Koolborstels moeten worden uitgewisseld voordat de samenslagen geleider de collctor beschadigd.
De koolresidu die niet meer gebruikt kan worden ligt bij ongeveer 15mm residulengte.
De koolborstels zijn gedeeltelijk met een slijtagelijn voorzien. De borstels mogen niet over de lijn aflopen.

Slechts orginele reservekollborstels gebruiken!

Bijbestelling van reservekoolborstels slechts met aangifte van de fabricagenummer van de motor.

Reservekoolborstels zijn normaal aan de radius van de commutator aan de slijpvlakte aangepast. Indien niet, moeten door inslijpen met fijn schuurpapier de borstels worden ingeslepen.
Ervoor wordt het schuurpapier tussen de commutator en de koolborstels geplaatst (**Attentie:** Slijpvlakte van het schuurpapier op de koolborstels gericht!) en in draairichting van
de rotor bewegd. (zie afbeelding)



1-koolborstel 2-schuurpapier 3-commutator

Na het inslijpen borstelbrug en commutator goed zuiver maken en slijpstof en alle slijpdeeltjes verwijderen.

Verdraaien van de borstelbrug
Voor het uitwisselen van de koolborstels kan de borstelbrug uitgaand van de kant van de klemkast door de serviceopening middels losdraaien van de klemschroeven losgemaakt en verdraaid worden.
Na de uitwisseling van de borstels de borstelbrug in de originele stelling terugdraaien. Erop letten, dat de kenmerking van het eindschild en de borstelbrug weer correct overeenstemmen.

Commutator
Commutator vrij houden van stof en olie. Ervoor alle 2000 uren van bedrijf de commutatorloopvlakten met een droog doekje afwissen en stof afblazen!
Beschadigingen zoals brandvlekken, stoofbolletjes, ruwe plekken en kleine groeven door meervoudig bewerking met schurrlinnen - elk keer een fijner grein nehmen - verwijderen.
Slijpstof goed uitblazen!
Een lichte tot sterke bruine kleur van de borstelbaan (sog.patina) is een teken voor correct bedrijf en mag in geen geval worden afgeschuurd.
Niet runde loopvlakten, voorstaand lammellen en dal- en groefontwikkeling mogen slechts in een vakbedrijf door overdraaien worden verwijderd.

Borstelhouderstelling
Houder op ca. 1,5mm afstand van de commutatoroppervlakte instellen, toen de commutator afgedraaid was.

4.2 Lagers

De motoren tot bouwgrootte 200 hebben een permanente smeering;
vanaf bouwgrootte 225-250 hebben ze op kant A een nasmeerinstallatie met regulatie van de hoeveelheid vet; vanaf bouwgrootte 280 hebben ze op kant A en op kant B een nasmeerinstallatie met regulatie van de hoeveelheid vet.

Smeerintervallen (Bedrijfsduur in uren)

Bouwgrootte	Toerental					Hoeveelheid vet voor na-smeringen
	1.000 min $^{-1}$	1.500 min $^{-1}$	2.000 min $^{-1}$	2.500 min $^{-1}$	3.000 min $^{-1}$	
225, kant A	7500	4500	3000	2000	1500	50 g
250, kant A	6500	4000	2500	2000	1500	65 g
280, k. A, k. B	6500	3500	2000	1500		75 g

Smeerintervallen volgens opgave van de lagerproducenten gelden voor gebruik onder normale omstandigheden.

Voor nieuwe resp. nasmeringen mogen slechts met lithium verzeepte bijzondere vetten voor wentellagers (b.v. Calypsol H 443) worden gebruikt. Voor het nasmeren moet bij machines zonder nasmeerinstallatie worden gecontroleerd of de lagers in goede staat zijn en indien nodig moeten ze worden verwijderd.

Lagerindeling voor standaardmotor		
Bouwgrootte	Kant A	Kant B
110	NU 208 E	6206 2RSRC3
112	NU 210 E	6209 2RSRC3
132	NU 212 E	6211 2RSRC3
160	NU 214 E	6212 2RSRC3
180	NU2213 E	6310 2RSRC3
200	NU 314 E	6310 2RSRC3
225	NU 316 E	6311 2RSRC3
250	NU2219 E	6313 2ZRC3
280	NU2220 E	6316 C3

4.3 Aanzuigopening van de koellucht

Bij de onderhoudsbeurt van de commutator moet ook de aanzuigopening van de koelluchttoevoer op verontreiniging worden gecontroleerd en zo nodig worden gereinigd. Bij veel verontreiniging – die bijv. het aanzuigrooster zou kunnen afsluiten – kan het nodig zijn om het reinigingsinterval aanzienlijk in te korten.

4.4 Filters

Als de motor beschikt over een ventilatiesysteem met filter, moet dit stoffilter – afhankelijk van de mate van verontreiniging – om de 100 bedrijfsuren grondig worden gereinigd.
Filters met droge verontreiniging schoonmaken door afzuigen, uitblazen of uitkloppen.
Filters met vochtige verontreiniging in lauwwarm water, misschien met een bijvoeging van gebruikelijke wasmiddelen, uitwassen en drogen.

Attentie!

Sterk verontreinigde filters verhogen de temperatuur van de motor en in het ongunstigst geval mogen ze tot een oververhitting in de motor lijden, waardoor de motor mag worden stilgezet.

Slechts originele reservefilters van de motorproducent gebruiken!

5. Lijst van reserveonderdelen

Attentie !

Vermeld bij het bestellen van reserveonderdelen altijd het motortype, motornummer en positienummer. U vindt deze gegevens in de doorsnedetekening aan het einde van deze voorschriften.

1 Behuizing

6 Eindschild kant A
7 Eindschild kant B

10 Lagerdeksel kant A binnen
11 Lagerdeksel kant B binnen

22 Aansluitdoos

31 Rotor compleet
38 Hoofdveldstoel en Hulppool

61 As

66 Wentellager kant A
67 Wentellager kant B

70 Commutator
72 Borstelbrug
73 Koolborstels

101 Afdekking kant A
103 Afdekking kant B

116 Spie voor aseinde

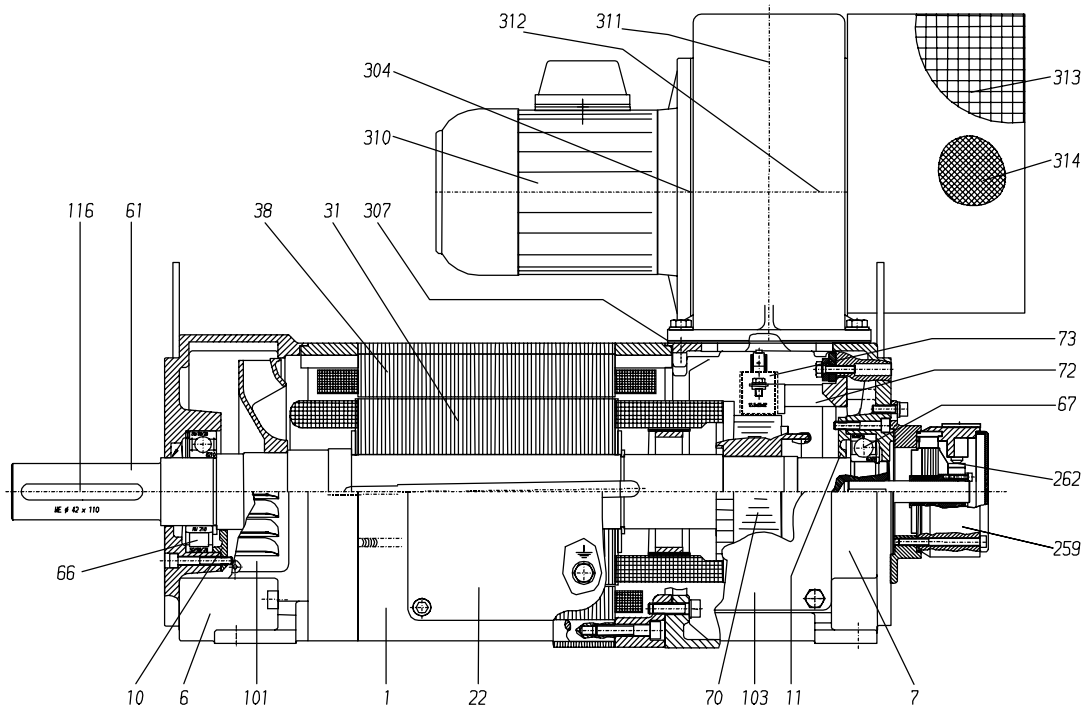
259 Tacho
262 Koolboorstels

304 Blaastoestel compleet
307 Afdichting voor blaastoestel
310 Geventileerde motor compleet
311 Behuizing blaastoestel

312 Ventilatorwiel

313 Filter
314 Filtermat

Doorsnedetekening



6. Buitendienststelling, demontage en berging van afval

Voor de buitendienststelling van de motoren geldt ook:

Motor loskoppelen van het stroomnet (zie paragraaf 1.5).
- zo nodig ontladen (bijv. condensator)

- elektrische aansluiting losmaken
- Motorbevestigingschroeven losdraaien

De motor bestaat uit grondstoffen zoals staal, koper en isolatiemateriaal.
Voor de berging van de afval moet hij ervoor uit elkaar genomen en separaat geborgen worden.