



**BOCKWOLDT**  
GETRIEBEMOTORENWERK



български (BG)

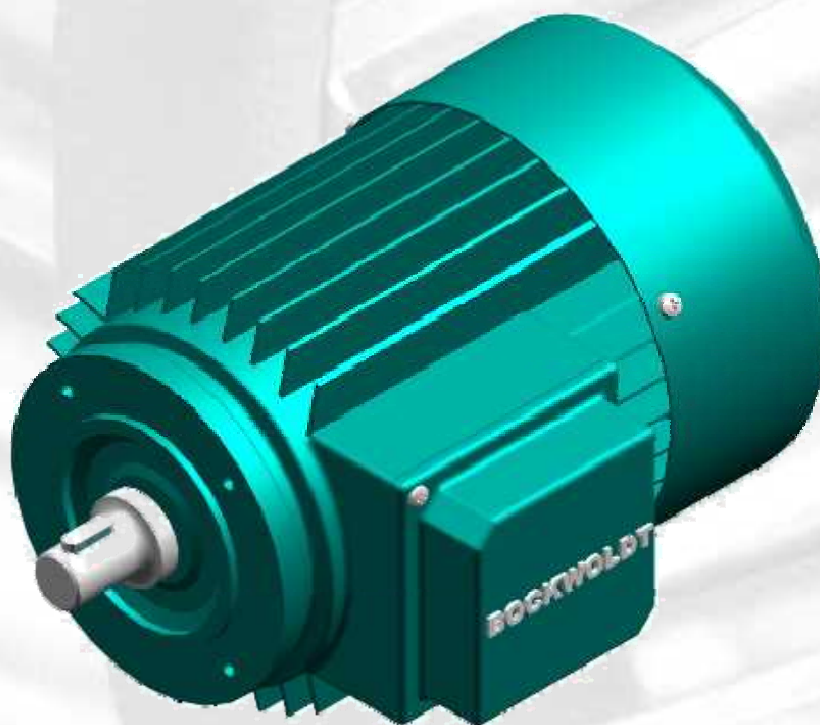
# Ръководство за експлоатация

## *Operating Instructions*

---

○ Трифазни асинхронни двигатели

---





powered by :  
Bockwoldt  
GmbH & Co. KG

Sehmsdorfer Str. 43-53  
23843 Bad Oldesloe

Телефон : 04531 8906-0  
Факс : 04531 8906-199  
Имейл : [info@bockwoldt.de](mailto:info@bockwoldt.de)  
Интернет : [www.bockwoldt.de](http://www.bockwoldt.de)

<b>1</b>	Общи указания .....	4
<b>2</b>	Описание .....	4
<b>3</b>	Коефициент на полезно действие .....	4
<b>4</b>	Тип защита .....	5
<b>5</b>	Конструктивни типове .....	5
<b>6</b>	Транспортиране и съхранение .....	5
<b>7</b>	Демонтаж на фиксатора за транспортиране .....	5
<b>8</b>	Монтаж и инсталиране .....	5
<b>9</b>	Проверка на изолация и смяна на грес/лагер .....	6
<b>10</b>	Електрическо свързване на двигателя .....	7
<b>11</b>	Пуск в експлоатация .....	7
<b>12</b>	Поддръжка .....	8
<b>13</b>	Лагери и смазване .....	9
<b>14</b>	Дългосрочно съхранение на склад .....	10
<b>15</b>	Система плъзгащи контакти .....	10
<b>16</b>	Източване на кондензационната вода .....	10
<b>17</b>	Почистване .....	10
<b>18</b>	Допълнителни устройства .....	11
<b>19</b>	Гаранция, ремонт, резервни части .....	11
<b>20</b>	Електромагнитна съвместимост .....	11
<b>21</b>	Отстраняване на неизправности .....	11
<b>22</b>	Свързвания на клемния панел .....	12
<b>23</b>	Изхвърляне .....	13
<b>24</b>	Конструкция на двигателите .....	14
<b>25</b>	Отстраняване на неизправности .....	15

## 1. Общи указания

За избягване на повреди по двигателите и по задвижваното оборудване, указанията в ръководството за обслужване и поддръжка трябва да се спазват. Особено за предотвратяване на опасности трябва строго да се съблюдават указанията за безопасност, които са приложени отделно.

Тъй като ръководството за обслужване и поддръжка с цел по-добра прегледност не може да съдържа отделна информация за всички възможни области на специално приложение и области със специални изисквания, при монтажа ползвателят трябва да вземе съответните предварителни предпазни мерки.

### 1.2. Квалифициран персонал

Монтажните работи, пускането в експлоатация и експлоатацията на двигатели могат да се извършват само от специализиран персонал, който въз основа на специално образование, опит и инструктаж разполага с достатъчно знания за



- предписанията за безопасност,
- правилата за техника на безопасност,
- директивите и признатите правила на техниката (напр. VDE нормите, стандартите).

Специализираният персонал трябва може да преценява възложените му работи, да разпознава и предотвратява възможните опасности. Той трябва да е упълномощен от отговарящите за безопасността на съоръжението за извършването на необходимите работи и действия.

### 1.3. Употреба по предназначение:

Този двигател може да бъде използван само за предвидената от производителя в каталога и в съответната техническа документация цел на приложение. Друга или различна от тази употреба се счита за употреба не по предназначение. Към това спада също и съблюдаването на всички прилежащи документи към продукта. Промени или преустройства на двигателя не се разрешават. Продукти и компоненти на други производители, които се използват заедно с двигателя, трябва да бъдат препоръчани, съотв. одобрени от производителя.

### 1.4. Ограничение на отговорността:

Както спазването на това ръководство, така и условията и методите при монтаж, експлоатация, приложение и поддръжка на електромотора не могат да бъдат следени от производителя. Неправилно извършване на монтажа може да доведе до материални щети и в следствие да изложи хора на опасност. Затова ние не поемаме отговорност за загуби, щети или разходи, които са възникнали поради погрешен монтаж, неправилна експлоатация, както и неправилно използване и поддръжка, или по някакъв начин са свързани с тях. Ние се стремим непрекъснато да подобряваме нашите продукти. Затова си запазваме правото, без предварително известие да предприемаме промени по продукта, в техническите данни или в ръководството за монтаж, обслужване и поддръжка. Моделите, техническите данни и изображения винаги стават обвързващи едва след писменото потвърждение от завода-доставчик.

## 2. Описание

Двигателите отговарят на IEC 34-1, БДС EN 60034-1 и други съответстващи европейски стандарти. Възможна е доставка съгласно специални разпоредби (напр. разпоредба за класификация, разпоредба за противовзривна защита).

Отделни допълнителни ръководства важат за следните модификации двигатели:

- Двигатели за ролкови транспортъори
- Двигатели във взривобезопасно изпълнение

За обем на доставката се считат данните от съответното потвърждение на договора.

## 3. Коефициент на полезно действие

Коефициентът на полезно действие се определя според предписанията на БДС EN 60034-2-1. При двигатели, по-малки от 1kW, се прилага директното измерване. Възможната неточност в измерването при този метод се класифицира като „малка“. При двигатели над 1kW се използва методът за определяне на загубите. При това допълнителните загуби се определят от остатъчните загуби. Възможната неточност в измерването при този метод също се класифицира като „малка“. Табелата с технически данни на енергоспестяващите двигатели съдържа данните за коефициента на полезно действие и класът на ефективност по БДС EN 60034-30.

#### 4. Тип защита

Типът защита на двигателите е посочен върху съответната табела за технически данни, присъединените допълнителни устройства могат да се различават от двигателя по типа защита, като това трябва да се следи при монтажа на двигателя.

При монтаж на двигатели на открито (тип защита  $\geq$  IP 44) трябва да се внимава за това, двигателите да са защитени от директни неблагоприятни атмосферни условия (блокиране на вентилатора поради директен дъжд, снеговалеж или градушка).

#### 5. Конструктивни типове

Конструктивният тип на двигателите е посочен на табелата с технически данни. Използване на различен конструктивен тип се позволява само след одобрение от производителя и евентуалното преустройство съгласно неговите предписания. Потребителят трябва да се погрижи за това, особено при конструктивни типове с вертикален вал, да бъде предотвратено попадането на чужди тела в капака на вентилатора.

#### 6. Транспортиране и съхранение

Двигателите трябва по възможност да се съхраняват само в затворени, сухи помещения. Съхранение на открито под навес се позволява само за кратко. При това те трябва да са защитени срещу всички вредни влияния на околната среда. Също така те трябва да са осигурени срещу механични повреди. Двигателите не бива нито да се транспортират, нито да се съхраняват върху капачите на вентилаторите. За транспортирането трябва да се използват винтовете с халка / халките за вдигане с подходящи товарозахващащи средства. Винтовете с халка / халките за вдигане са предназначени само за вдигане на двигателите без допълнителни прикачени части, като фундаментни плочи, предавателни кутии и др. Ако винтовете с халка / халките за вдигане бъдат свалени след монтажа, отворите с резба трябва да бъдат трайно затворени съгласно типа защита. При по-дълго време на съхранение, за избягване на повреди поради дълго съхранение трябва да се осигури среда без вибрации. След време на съхранение, по-дълго от 12 месеца, преди пускане в експлоатация трябва да се извърши проверка на състоянието на греста.

#### 7. Демонтаж на фиксатора за транспортиране

При двигатели с фиксатор за транспортиране (ролков лагер), винтът с шестостенна глава, който служи за закрепване на фиксатора, трябва да се разхлаби и да се свали заедно с фиксатора за транспортиране. Накрая опакованият в торбичка в клемната кутия винт на лагерната капачка трябва да се завие в лагерната капачка. Ако вариантът на двигателя предвижда това, в торбичката е добавена и пружинна шайба, която трябва да се нахлузи върху винта на лагерната капачка преди завиването му. След демонтажа на фиксатора за транспортиране трябва чрез подходящи мерки да се предотвратят микродвижения на ротора (опасност от повреди поради престой).

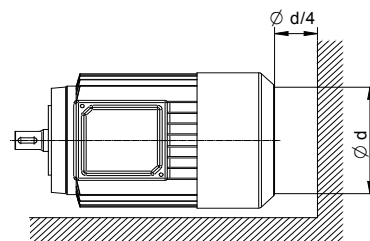
#### 8. Монтаж и инсталиране



Тъй като при нормалната експлоатация на електродвигатели по тяхната повърхност могат да възникнат температури от над  $100^{\circ}\text{C}$ , докосването на повърхността трябва да бъде възпрепятствано, когато двигателите са монтирани в достъпни зони. Също така върху повърхностите не бива да се закрепват или допират неустойчиви на температура части.

При конструктивните типове IM B14 и IM B34 трябва да се внимава за това, да не се превишава максималната дълбочина на завиване, посочена в таблицата по-долу (повреда на намотките!).

Отворите за вентилация трябва да пазят свободни и минималните разстояния да се спазват, за да не се нарушава потокът на охлаждащия въздух. Погрижете се издуваният загрял охлаждащ въздух да не бъде засмукван отново.



При насочен нагоре край на вал, задължение на потребителя е да предотврати навлизането на течност покрай вала!



При пуск и експлоатация, съотв. при пробен ход без задвижвани елементи, шпонката трябва да се осигури поради опасност от центробежната сила. Пуск в експлоатация или пробен ход без осигуровка на шпонката е строго забранен.



При надяване на предавателни елементи (като съединител, зъбно колело или ремъчна шайба) трябва да се използват приспособления за надяване или да се загрее частта за надяване. За надяване краищата на вала са снабдени с отвори с резба за центриране по DIN 332, част 2. Набиването с чук на предавателни елементи върху вала е недопустимо, понеже валът, лагерите и други части на двигателя могат да бъдат повредени.

Всички присъединени към края на вала елементи трябва внимателно да се балансират динамично съгласно системата за балансиране на двигателя (цяла или половин шпонка). Роторите на двигателите са балансирани с половин шпонка. Двигателите трябва по възможност да се монтират виброустойчиво. При двигатели в изпълнение за слаби вибрации трябва да се съблюдават специални указания. След приключване на монтажа потребителят трябва да се погрижи за защитата на движещите се части и да създаде безопасност на експлоатация.

При директно съединяване със задвижваната машина трябва да се центрова особено точно. Осите на двете машини трябва да се намират на една линия. Височината на оста трябва да се изравни чрез съответни подложки под задвижваната машина.

Ремъчните предавки натоварват двигателя с относително големи радиални сили. При оразмеряването на ремъчни предавки, освен предписанията и програмите за изчисление на производителя на ремъците, трябва да се съблюдава и това, съгласно нашите данни да не се превишава допустимата радиална сила на краищата на вала на двигателя от опъване и предварително опъване на ремъците. Особено при монтажа, предварителното опъване на ремъците трябва да се настрои точно според предписанията на производителя на ремъците.

Отворите с резба на посочените в таблицата типове фланци по принцип са проходни отвори.  
(Конструктивен тип IM B14, IM B34)

За да се предотвратят повреди по челната част на намотката на двигателя, трябва да се спазват **максимално допустимите дълбочини на завиване съгласно следната таблица.**

Тип фланец БДС EN 50347	стар тип фланец DIN 42948	Дълбочина на завиване [mm]
FT65	C 80	6,5
FT75	C 90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12

Ако се използва двигател от конструктивен тип IM B34 без фланцова приставка, потребителят трябва да предприеме подходящи мерки за проходните отвори за запазване на степента на защита.

## 9. Проверка на изолация и смяна на грес/лагер

При първоначално пускане в експлоатация и особено след по-дълго съхранение трябва да се измери съпротивлението на изолацията на намотката към маса и между фазите. Проверката трябва да се извърши с номинално изолационно напрежение, но най-малко с 500 V.



По клемите възникват опасни напрежения по време и веднага след измерването; в никакъв случай не пипайте клемите; точно съблюдавайте ръководството за обслужване на уреда за измерване на изолацията!

В зависимост от номиналното напрежение  $U_N$ , при температура на намотката от 25 °C трябва да се спазват следните минимални стойности:

Номинална мощност $P_N$	Съпротивление на изолацията, съотнесено към номиналното напрежение [ $k\Omega/V$ ]
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

При падане под минималните стойности, намотката трябва да се изсуши надлежно, докато съпротивлението на изолацията отговори на необходимата стойност.

След по-дълго съхранение, преди пуск в експлоатация трябва да се провери греста на лагерите и да се смени при появяване на втвърдявания и други нередности. Ако двигателите се пускат в експлоатация едва след повече от три години след тяхната доставка от производителя, във всеки случай греста на лагерите трябва да се смени. При двигатели с покрити или херметични лагери, след време на съхранение от четири години, лагерите трябва да бъдат сменени с нови от същия тип.

## 10. Електрическо свързване на двигателя



**Свързването трябва да се извърши от специалист съгласно действащите предписания за безопасност. Извън Германия трябва да се прилагат съответните държавни разпоредби. Задължително трябва да се съблюдават данните върху табелата за тип!**

При свързване на двигатели трябва особено да се внимава за старателното изграждане на присъединителните връзки в клемната кутия. Гайките на присъединителните винтове трябва да се затегнат здраво без прилагане на сила. Преди свързването към мрежовите проводници, при нужда трябва да се дозатегнат съществуващите съединения към двигателя.

Допустимите моменти на затягане на болтовете на клемната платка трябва да се вземат от следната таблица:

Номинален ток [A]	Присъединителна резба	Момент на затягане [Nm]
16	<b>M4</b>	1,2
25	<b>M5</b>	2,0
63	<b>M6</b>	3,0
100	<b>M8</b>	6,0
160	<b>M10</b>	10,0
250	<b>M12</b>	15,5

## 11. Пуск в експлоатация

Всички работи трябва да се извършват само при двигател, който не е под напрежение. Инсталирането трябва да се извършва при съблюдаване на действащите разпоредби от съответно обучен специализиран персонал. Първо трябва да се извърши сравнение на мрежовите условия (напрежение и честота) с табелата с технически данни на двигателя. Параметрите на присъединителния кабел трябва да се съгласуват с номиналните токове на двигателя. Обозначението на изводите на двигателя отговаря на БДС EN 60034-8 (VDE 0530, част 8). Под точка 19 на това ръководство са отпечатани най-честите електрически схеми за трифазни електродвигатели в базово изпълнение, съгласно които се извършва присъединяването. За други изпълнения се доставят специални електрически схеми, които са залепени на капака на клемната кутия, съотв. са приложени в клемната кутия. За свързването на помощни и предпазни устройства (напр. подгриване при покой), може да е предвидена допълнителна клемна кутия, за която важат същите предписания, както и за основната клемна кутия.

Двигателите трябва да се пускат в експлоатация с максималнотокова защита, която е настроена съгласно номиналните параметри ( $\approx 1,05$  пъти номиналния ток) на двигателя. В противен случай при повреди по намотката отпада гаранцията. Преди първото включване се препоръчва проверка на съпротивлението на изолацията между намотка и маса и между фазите (виж раздел 9). След по-дълго съхранение на склад измерването на съпротивлението на изолацията трябва задължително да се извърши. Преди съединяването към работната машина трябва да се провери посоката на въртене на двигателя, за да се предотвратят евентуални щети по задвижваната машина. Когато мрежовите проводници с фазова последователност L1, L2, L3 се свържат към U, V, W, се получава въртене надясно (поглед върху края на вала от страната на задвижването (DE - drive end)). Ако две съединения се разменят, се получава въртене наляво (напр. L1, L2, L3 към V, U, W). При машини за само една посока на въртене, предписаната посока на въртене е обозначена върху машината със стрелка за посока върху машината.

Моменти на затягане на винтовете към лагерното гнездо и лагерната капачка

Резба	Момент на затягане Сив чугун/стомана [Nm]	Момент на затягане Алуминий [Nm]
<b>M4</b>	2,3	1,1
<b>M5</b>	4,6	2,1
<b>M6</b>	7,9	3,7
<b>M8</b>	19	8,9
<b>M10</b>	38	18
<b>M12</b>	66	30
<b>M14</b>	105	49
<b>M16</b>	160	75
<b>M20</b>	330	150
<b>M24</b>	560	260

Преди затваряне на клемната кутия задължително трябва да се провери дали

- свързването е извършено съгласно схемата за свързване
- всички съединения в клемната кутия са здраво затегнати
- всички минимални стойности на въздушните отстояния са спазени (по-големи от 8 mm при 500 V, по-големи от 10 mm при 750 V, по-големи от 14 mm при 1000 V)
- вътрешността на клемната кутия е чиста и без чужди тела
- неизползваните кабелни входове са затворени и затварящите винтове с уплътнение са здраво затегнати
- уплътнението в капака на клемната кутия е чисто и здраво залепено и всички повърхности на уплътнението са в състояние, подходящо за осигуряване на типа защита.

Преди включването на двигателя трябва да се провери дали всички предписания за безопасност са спазени, дали машината е монтирана и подравнена съгласно изискванията, дали всички крепежни елементи и заземителни съединения са здраво затегнати, дали помощните и допълнителните устройства са функционални и правилно свързани и дали шпонката на евентуално наличен втори край на вала е осигурена срещу изхвърляне от центробежната сила.

Двигателят трябва, ако е възможно, да се включва без товар. Ако той работи тихо и без необичайни шумове, двигателят се натоварва с работната машина. При пуск е експлоатация се препоръчва наблюдаване на консумираните токове, когато двигателят е натоварен с неговата работна машина, за да могат незабавно да бъдат установени възможни претоварвания и несиметричности на мрежата.

При включване стартерът трябва винаги да се намира в пусково положение. При двигатели с навит ротор трябва да се внимава за безупречния ход на четките. Те по правило трябва да са без искри. При приставки като датчици, спирачки и т.н. важат съответните ръководства на производителите за обслужване и поддръжка.

## 12. Поддръжка

Изрично обръщаме вниманието ви още веднъж към указанията за безопасност, особено относно изключването, осигуряването против повторно включване, проверката за отсъствие на напрежение от всички части, свързани с източник на напрежение.

Когато за работи по поддръжката двигателят е отделен от мрежата, трябва особено да се внимава за това, евентуално наличните помощни токови вериги, като напр. подгриване при покой, външни вентилатори, спирачки, също да са отделени от мрежата.

Ако при работи по поддръжката се налага демонтаж на двигателя, тогава уплътнителната маса трябва да се отстрани от центращите ръбове. При сглобяването трябва да се уплътни отново с подходяща уплътнителна маса за двигатели. Наличните медни уплътнителни шайби трябва задължително да се поставят отново.



Грижливата и редовна поддръжка, инспекции и ревизии са необходими за своевременното установяване и отстраняване на евентуални неизправности, преди да се е стигнало до последвали от тях щети. Понеже експлоатационните условия не могат да бъдат точно дефинирани, могат да бъдат посочени само общи срокове в условията на безаварийна експлоатация. Те винаги трябва да се пригаждат към местните условия (замърсяване, натоварване и т.н.).

Какво трябва да се направи?	Времени интервал	Срокове
Първа инспекция	След ок. 500 работни часа	Най-късно след ½ година
Проверка на въздушните пътища и повърхностите на двигателя	В зависимост от местната степен на замърсяване	
Допълнително смазване (опция)	Вижте табелата за тип, съотв. за мазане	
Основна инспекция	Ок. 10 000 работни часа	Веднъж годишно
Изпускане на кондензационна вода	В зависимост от климатичните условия	

### 13. Лагери и смазване

Търкалящите лагери на двигателите при нормално изпълнение са гресирани по DIN 51825 в завода, съотв. при капсуловани лагери - от производителя на търкалящите лагери.

При нормално натоварване и при нормални условия на околната среда, качеството на греста позволява експлоатация на двигателя от около 10 000 часа работа при двуполусно или 20 000 часа работа при многополусно изпълнение, без подмяна на греста на търкалящите лагери, стига да не е уговорено друго. Все пак, състоянието на пълнежа от грес трябва още преди изтичането на този срок да бъде проверявано от време на време. Независимо от часовете работа, при лагери с доживотна смазка, поради намаляването на смазочната способност на греста, след около 3 години трябва да се извърши смяна на лагера или на греста. Посоченият брой часове работа важи само при експлоатация с номинална честота на въртене.

При експлоатация с преобразувател, поради свързаното с това по-голямо загряване на двигателя, сроковете за смазване трябва да се намалят с около 25 %. Когато при експлоатация на двигателя с честотен преобразувател се превишава номиналната честота на въртене, срокът за смазване се намалява обратно пропорционално на повишаването на оборотите.

Новото смазване на лагерите се извършва, след като те са били основно почистени с подходящи разтворители. Трябва да се използва същия вид грес. Като заместител могат да се използват само посочените от производителя на двигателя еквивалентни типове. Трябва да се внимава за това, че свободното пространство на лагера може да бъде запълнено с грес само около 2/3. Цялостното запълване на лагера и лагерната капачка с грес води до повишена температура на лагера, с което до повишено износване.

При лагеруване с устройство за допълнително смазване (като опция от констр. размер 160) допълнителното гресиране трябва да се извършва чрез пъпката за гресиране при работещ двигател според предписаното за съответния двигател количество грес. Сроковете за гресиране трябва да се видят от следната таблица.

Конструктивен размер	Двуполусно изпълнение	Четири и многополусно изпълнение
160 до 280	2 000 часа	4 000 часа

Необходимите за смазване количества грес трябва да се вземат от таблицата по-долу (при това за първото допълнително смазване е необходимо около двойно количество, защото тръбите за смазване са още празни). Отработената стара грес се събира в камерата за грес на външната лагерна капачка. Тази стара грес трябва да бъде отстранена след около пет допълнителни смазвания, например при ревизионни работи.

Конструктивен размер	160	180	200	225	250	280
Количество грес [ g ]	20	25	30	35	40	50



Работите по поддръжката (с изключение на работите по смазване) трябва да се извършват само в покой на машината. Трябва да се уверите в това, че машината е обезопасена срещу включване и е обозначена със съответна указателна табелка.

Освен това трябва да се спазват указанията и предписанията за безопасност на съответните производители при използване на масла, смазочни материали и почистващи средства!



Съседни, намиращи се под напрежение части, трябва да се покриват!  
Трябва да се уверите, че помощните токови вериги, напр. подгръване при покой, са изключени и не са под напрежение.

При изпълнение с отвор за източване на кондензационна вода, пробката за източване / затварящата капачка трябва да се намазва с подходящо уплътняващо средство преди повторното затваряне!

#### **14. Дългосрочно съхранение на склад (повече от 12 месеца)**

Дългосрочното съхранение трябва да се извършва без сътресения в затворени сухи помещения в температурен диапазон от -20 до +40°C и в атмосфера без агресивни газове, пари, прахове и соли. Най-добре е двигателите да се транспортират и съхраняват в оригиналната опаковка. Съхраняването и транспортирането върху капачите на вентилаторите е недопустимо. Незащитени метални повърхности, като краища на валове и фланци, трябва в допълнение към фабричната временна защита от корозия да бъдат снабдени с дългосрочна защита от корозия.

Ако двигателите се оросяват поради условията на околната среда, трябва да се предприемат мерки за защита от влага. Тогава е необходимо специално опаковане с херметично залепено фолио или опаковка в пластмасово фолио с абсорбиращи влагата вещества. В клемната кутия на двигателите трябва да се поставят пакетчета абсорбиращо влагата вещество.

За транспортирането трябва да се използват винтовете с халка / халките за вдигане на двигателите с подходящи товарозахващащи средства. Винтовете с халка / халките за вдигане са предназначени само за вдигане на двигателите без допълнителни прикачени части, като фундаментни плочи, предавателни кутии и др. Двигатели с усилено лагеруване се доставят с фиксатор за транспортиране. Фиксаторът за транспортиране на края на вала трябва да се сваля едва при монтажа на двигателя и преди включването.

#### **15. Система плъзгащи контакти**

Системата от плъзгащи контакти подлежи на редовни проверки. Препоръчва се, непосредствено след пуск в експлоатация, контактните пръстени да бъдат проверени 2 до 3 пъти през около 50 часа работа. След това е необходима редовна поддръжка, чийто интервал се определя според съответните експлоатационни условия. Върху повърхностите на контактните пръстени трябва да се образува патина. Тя обикновено се появява след продължителност на работа от 100 до 500 часа. Ако върху повърхността на контактните пръстени се образуват дълбоки бразди или следи от нагар, те трябва да бъдат почистени или, при необходимост, преструговани. Появяването на по-леки бразди не е причина за обработка. Натискът на графитните четки трябва да се проверява. Той трябва да възлиза на 18,5 до 24 kPa. При смяна на четките винаги използвайте същата марка четки. Новите графитни четки трябва да бъдат прешлифовани. При държачите на четките трябва да се внимава за това, да не се появи задържане на графитните четки поради замърсяване. Графитните четки подлежат на естествено износване. Изтриването може да възлиза на 3 до 5 mm за 1 000 часа работа.

#### **16. Източване на кондензационната вода**

При места на приложение, на които се появява роса, с която възниква и кондензационна вода във вътрешността на двигателя, на редовни интервали събраната кондензационна вода трябва да се източва чрез отвора за източване на кондензационна вода от най-ниската точка на лагерното гнездо и отворът пак да се затваря.

#### **17. Почистване**

За да не се нарушава действието на охлаждащия въздух, всички части на двигателя подлежат на редовно почистване. Най-често е достатъчно продухване със състен въздух без съдържание вода и масло. Особено вентилационните отвори и пространствата между ребрата трябва да се поддържат чисти. Отлаганият се от естественото износване графитен прах във вътрешността на двигателя или около контактните пръстени трябва да се отстранява редовно. Препоръчва се към редовните прегледи на работната машина да се включват и електродвигателите.

## **18. Допълнителни устройства**

Двигателите като опция могат да са оборудвани с допълнителни устройства:

### **18.1 Термична защита на двигателя**

За контрол на средната температура на намотката на статора в двигателя могат да бъдат вградени температурни датчици (терморезистор, КТУ, ТS или РТ100). За тяхното свързване в главната клемна кутия или в допълнителни клемни кутии са налични съответни помощни клеми за помощните токови вериги. Присъединяването им се извършва съгласно приложената схема на клемите.

Изпитване на веригата на терморезисторния датчик с пробна лампа, ръчен индуктор и др. е строго забранено, тъй като това причинява незабавното унищожаване на датчика. При евентуално необходимото контролно измерване на съпротивлението в студено състояние (при ок. 20 °С) на веригата на датчика, напрежението за измерване не бива да превишава 2,5 V прав ток. Препоръчва се измерването с Уитстонов мост със захранващо напрежение от 4,5 V прав ток. Съпротивлението при студено състояние на веригата на датчика не бива да превишава 810 ома, измерване на съпротивлението в горещо състояние не е необходимо.



При двигатели с термична защита на намотката трябва да бъдат предприети мерки, след задействане на термичната защита на намотката и последващото охлаждане на двигателя, да не могат да възникнат опасности поради неочаквано автоматично повторно включване.

### **18.2 Подгръване при покой**

Присъединителното напрежение е посочено на табелата за тип на двигателя. За неговото свързване в главната клемна кутия или в допълнителни клемни кутии са налични съответни клеми за помощните токови вериги. Присъединяването се извършва съгласно приложената схема на клемите. Подгръването при покой трябва да се включва едва след изключване на двигателя. По време на работа на двигателя то не трябва да бъде включено.

### **18.3 Външен вентилационен блок**

Външният вентилационен блок при работа на основния двигател осигурява отвеждането на топлинните загуби. По време на работа на основния двигател външният вентилационен блок трябва да бъде включен. След изключването на основния двигател външната вентилация трябва продължи да работи още, в зависимост от температурата. При двигатели със зависими от посоката на въртене външни вентилаторни блокове, посоката на въртене задължително трябва да бъде спазена. (Вижте стрелката за посока на въртене). Могат да бъдат използвани само доставени от производителя външни вентилаторни агрегати. Външният вентилационен блок трябва да се присъедини съгласно валидната, доставена в клемната кутия схема на клемите.

## **19. Гаранция, ремонт, резервни части**

За гаранционни ремонти отговаря нашата фабрика, ако не бъде изрично договорено друго. Там се извършват професионално също и всички други евент. необходими ремонти. Информация за организацията на нашия отдел за обслужване на клиенти може да бъде изискана от фабриката. Резервните части се съдържат в раздел 24 на това ръководство за обслужване и поддръжка. Правилната поддръжка, доколкото се изисква от раздел "Поддръжка", не се счита за намеса по смисъла на гаранционните условия. Така тя не освобождава фабриката от договореното задължение за гаранционно обслужване.

## **20. Електромагнитна съвместимост**

Съвместимостта на двигателите като несамостоятелен модул е изпитана по стандартите за EMC. Потребителят на съоръжения отговаря за това, да бъдат осигурени подходящи мерки, такива че уредите, съотв. съоръженията в своята цялост да отговарят на приложимите стандарти за електромагнитна съвместимост.

## **21. Отстраняване на неизправности**

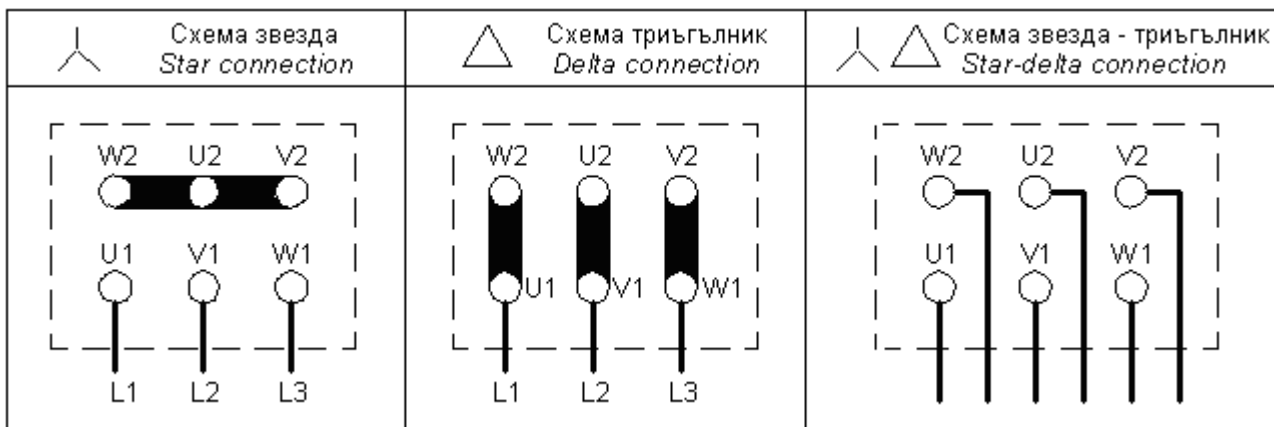
Отстраняването на общи механични и електрически неизправности може да бъде извършвано съгласно схемата в раздел 25. Още веднъж напомняме за строгото съблюдаване на всички указания за безопасност при отстраняването на неизправности.

**22. Свързвания на клемния панел**

За машина с един край на вал или с два края на вала с различна дебелина, за посока на въртене се счита тази посока на въртене на ротора, която наблюдателят установява, когато гледа челната страна на единствения или на по-дебелия край на вала.

Към всеки двигател е приложена задължителната схема на клемите, според която трябва да се извърши свързването. Свързването на помощните токови вериги също трябва да се извърши съгласно приложената схема на допълнителните клеми.

Схеми за свързване за трифазни двигатели с ротор с кафезна намотка



Схеми за свързване на двигатели с превключваеми полюси

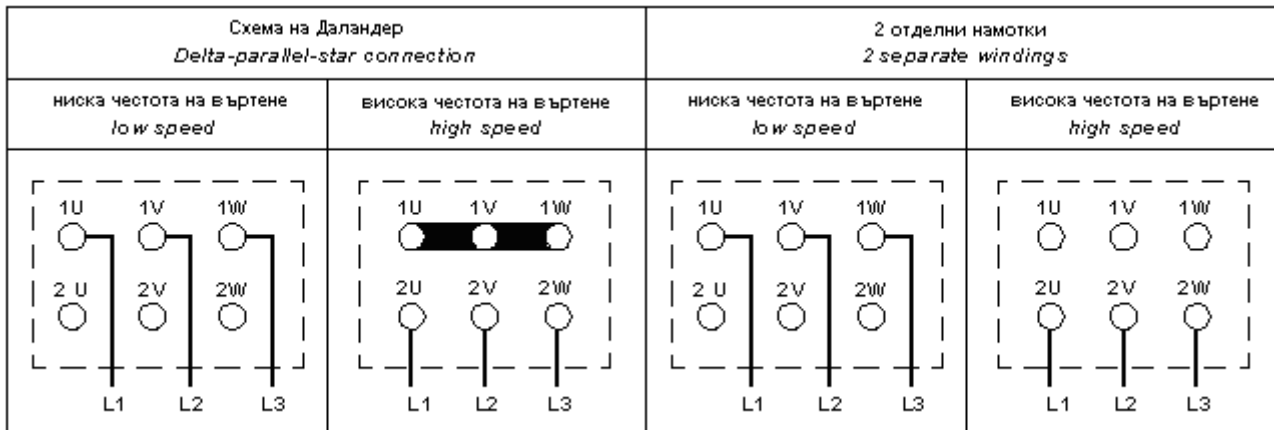
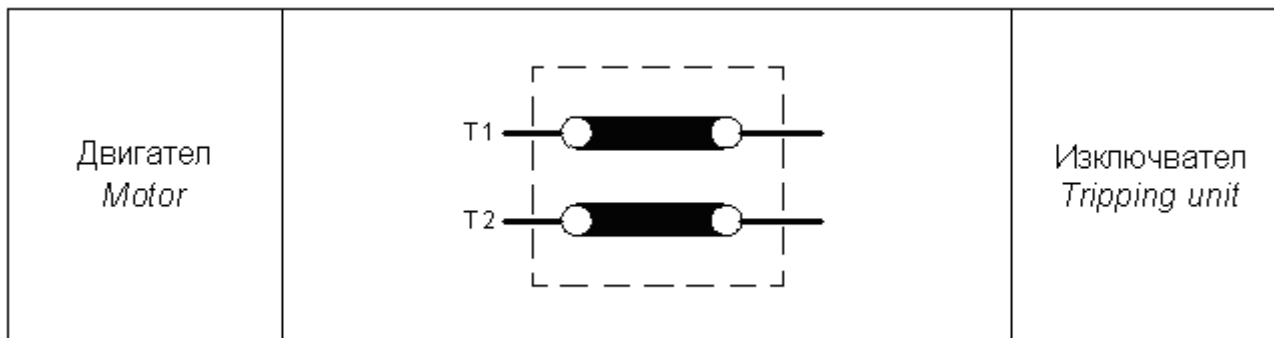


Схема за свързване на двигатели с термична защита на намотката



### **23. Изхвърляне**

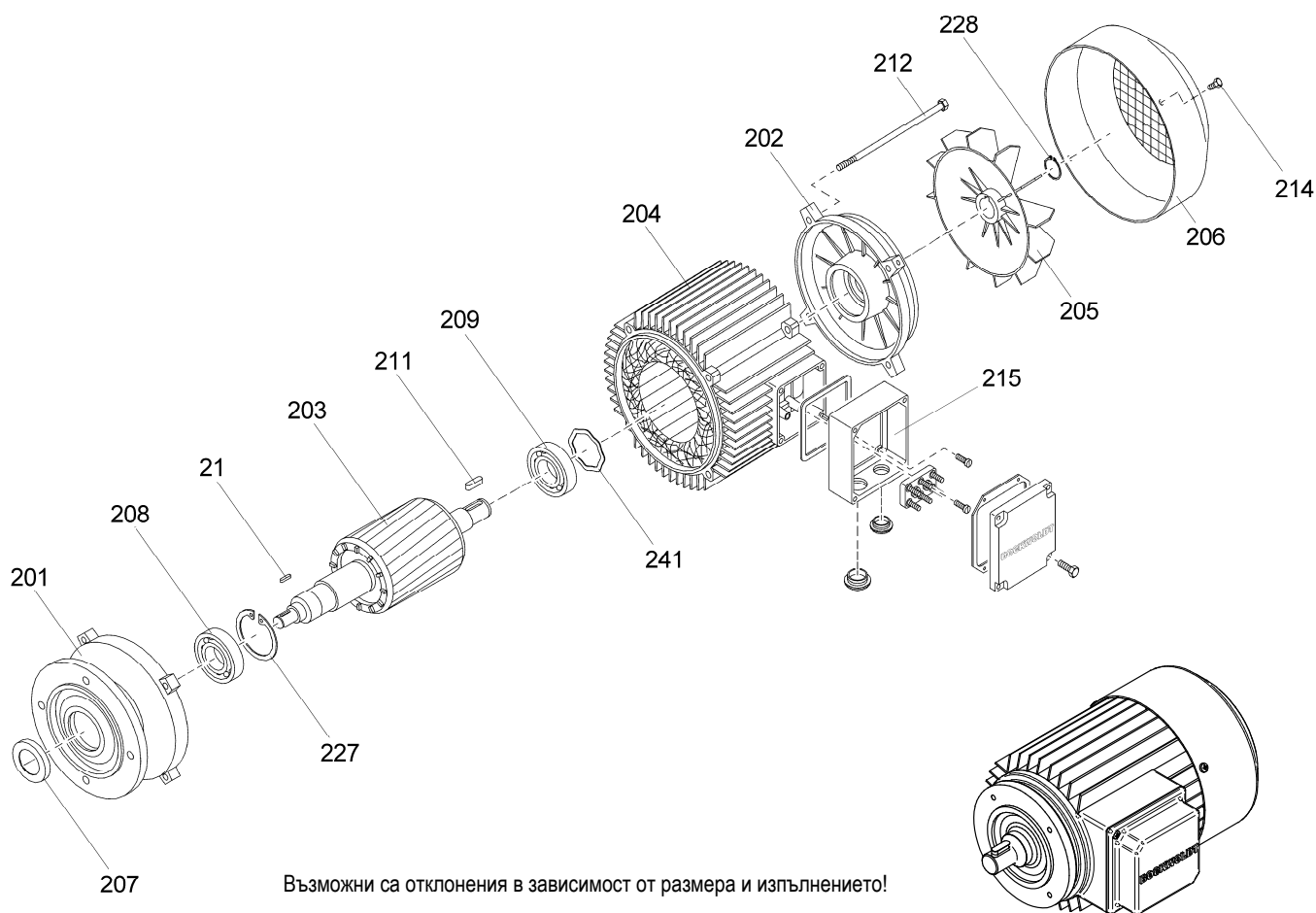
При изхвърляне на машини трябва да се съблюдават действащите национални предписания.

Освен това трябва да се има предвид, че маслата и гресите трябва да се изхвърлят съгласно разпоредбите за отработени масла. Те не бива да са замърсени с разтворители, препарати за почистване в студено състояние и остатъци от лак.

Преди рециклирането отделните материали трябва да бъдат разделени. Най-важните съставни части са сив чугун (корпус), стомана (вал, ламарина на статора и ротора, малките части), алуминий (ротор), мед (намотки) и пластмаси (изолационни материали, като напр. полиамид, полипропилен и др.).

Електронните елементи като печатни платки (преобразувател, датчик и др.) се преработват отделно.

## 24. Конструкция на двигателите



<b>21</b>	Шпонка	<b>208</b>	Търкалящ лагер
<b>201</b>	Лагерно гнездо А	<b>209</b>	Търкалящ лагер
<b>202</b>	Лагерно гнездо В	<b>211</b>	Шпонка
<b>203</b>	Ротор компл.	<b>212</b>	Крепежен винт
	а) с назъбен вал на двигателя	<b>214</b>	Крепежен винт
	б) с гладък вал на двигателя	<b>215</b>	Клемна кутия компл.
<b>204</b>	Корпус компл.	<b>227</b>	Осигурителен пръстен
<b>205</b>	Вентилатор	<b>228</b>	Осигурителен пръстен
<b>206</b>	Капак на вентилатора	<b>241</b>	Компенсаторна шайба
<b>207</b>	Радиално уплътнение на вала		



## 25. Отстраняване на неизправности

### 25.1 Неизправност, електрическа

	Двигателят не тръгва	
	Двигателят се развърта трудно	
	Бръмчащ шум по време на пуск	
	Бръмчащ шум по време на експлоатация	
	Брум в такт с двойната честота на хлъзгане	
	Силно загряване при празен ход	
	Прекалено силно загряване при номинална мощност	
	Силно загряване на отделни участъци от намотката	
	<b>Възможна причина</b>	<b>Начин на отстраняване</b>
● ● ●	Претоварване	Намалете натоварването
●	Прекъсване на фаза в захранващия проводник	Проверете прекъсвача и захранващия проводник
● ● ●	Прекъсване на фаза в захранващия проводник след включването	Проверете прекъсвача и захранващия проводник
●	Прекалено ниско мрежово напрежение, прекалено висока честота	Проверете състоянието на мрежата
●	Прекалено високо мрежово напрежение, прекалено ниска честота	Проверете състоянието на мрежата
● ● ● ●	Неправилно свързана намотка на статора	Проверете свързването на намотката
● ● ●	Късо съединение в намотката	Проверете съпротивлението на намотката и изолацията, ремонт от страна на Bockwoldt
● ● ●	Съединяване на фазите	Проверете съпротивлението на намотката и изолацията, ремонт от страна на Bockwoldt
●	Прекъсване в свързаната накъсо кафезна намотка	Ремонт от страна на Bockwoldt

## 25. Отстраняване на неизправности

### 25. 2 Неизправност, механична

	Стържещ шум	
	Силно загряване	
	Силни вибрации	
	Прекалено силно загряване на лагер	
	Шумове от лагер	
	<b>Възможна причина</b>	<b>Начин на отстраняване</b>
●	Въртящи се части стържат	Установете причината, изправете частите
●	Ограничен приток на въздух	Проверете въздушните пътища
●	Дисбаланс на ротора	Демонтирайте ротора, балансирайте
●	Некръгъл ротор, изкривен вал	Демонтирайте ротора, съгласувайте последващи мерки с производителя
●	Лошо подравняване	Подравнете комплекта машини, проверете съединителя
●	Дисбаланс в присъединената машина	Балансирайте присъединената машина
●	Удари от присъединената машина	Проверете присъединената машина
●	Смущение от предавката	Проверете предавката и я поправете
●	Резонанс с основата	След консултация укрепете основата
●	Промяна в основата	Установете и отстранете причината, подравнете отново машината
●	Прекалено много грес в лагера	Отстранете излишната грес
●	Температура на охлаждащото средство над 40 °C	Гресируйте лагера отново с подходяща грес
●	Шлифовайте V- или Гама пръстена	Сменете V- или Гама пръстена, спазвайте предписаното монтажno разстояние
● ●	Недостатъчно смазване	Смажете според предписанието
● ●	Лагерът е корозирал	Сменете лагера
● ●	Прекалено малка лагерна хлабина	Използвайте лагер с по-голяма въздушна част
● ●	Прекалено голяма лагерна хлабина	Използвайте лагер с по-малка въздушна част
●	Следи от триене в околоръстния жлеб	Сменете лагера
●	Бразди от престой	Сменете лагера
●	Недостатъчно натоварен цилиндричен ролков лагер	Променете лагеруването според предписанията на производителя
●	Съединителят натиска или дърпа	Подравнете отново машината
●	Прекалено голямо опъване на ремъка	Регулирайте опъването на ремъка според предписанието
● ●	Лагерът е накриво или изместен	Проверете отвора на лагера, консултирайте се с производителя