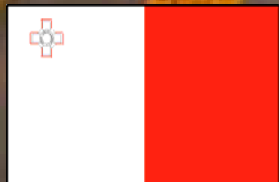


3-Phasen Motor

3-Phase Motor



Benjamin Feist

Heiko Schneider

Alexander Straube

Charlie Portelli

Werrej

- [3.1](#) Sigurta'

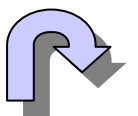
- [3.2.0](#) Deskrizzjoni Teknika
 - [3.2.1](#) L- '*Istator*'
 - [3.2.2](#) Ir- '*Rotor*'
 - [3.2.3](#) Il- Fann
 - [3.2.4](#) Speċifikazzjoni tal-mutur
 - [3.2.5](#) Il-kaxxa tal- konnessjoni

- [3.3](#) Deskrizzjoni Funzjonarja

- [3.4](#) Graff tal -Velocita' Karatteristika tal- mutur

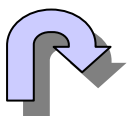
- [3.5](#) Manutenzjoni

- [3.6](#) Referenza

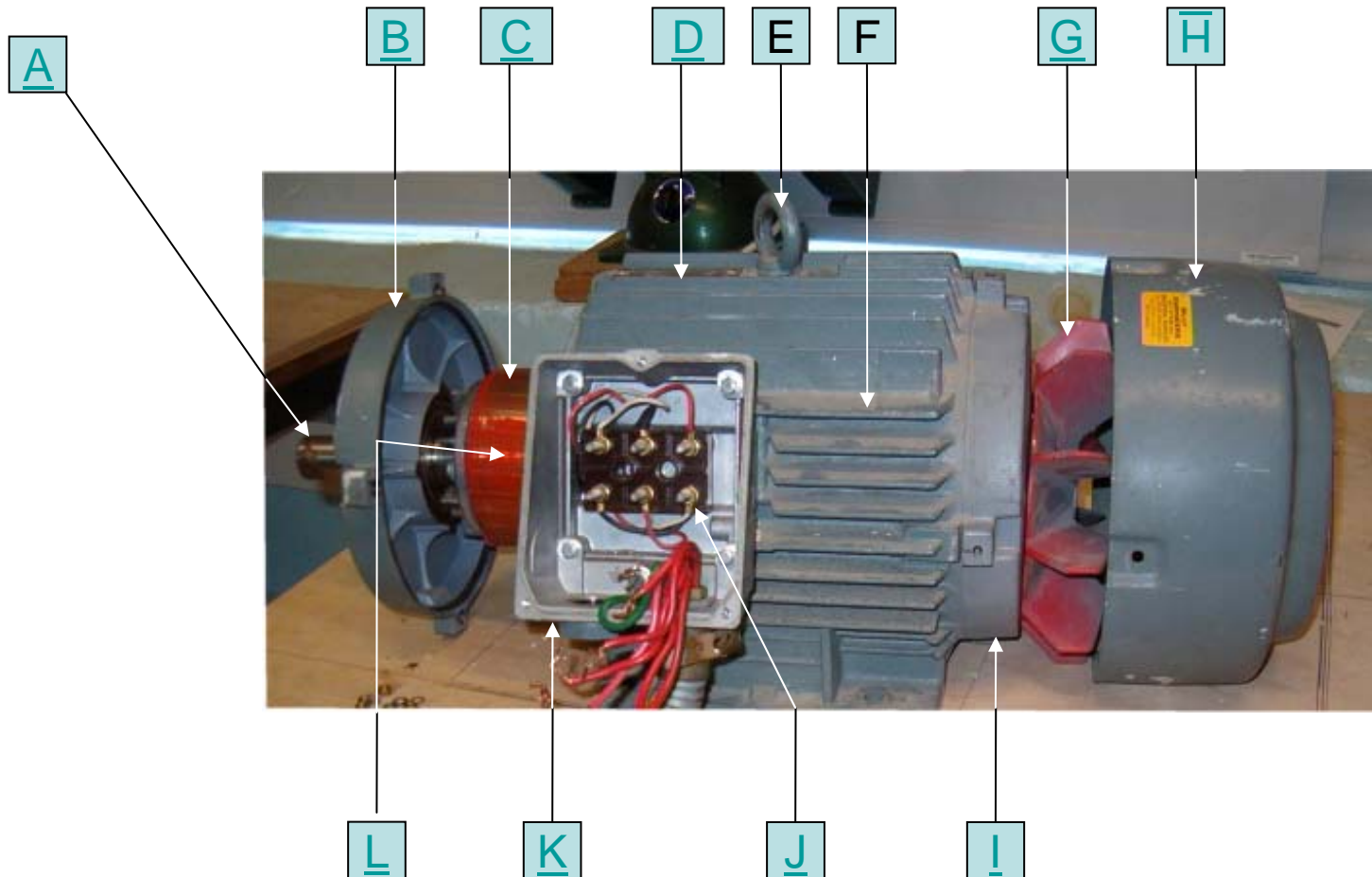


3.1 Sigurta`

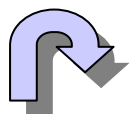
- Il-mutur jehtieg li jkollu mezz ta' qtugh mill- provista tad-dawl biex jkun jista' isir xoghol ta' manutenzjoni. Dan l- iswiċċ irid ikun apparti mill-mutur. F' każ li l-iswiċċ ikun 'l bogħod, dan irid ikun jista' jissakkar fil-pożizzjoni mitfija, ħalli tiġi eskluża l- possibilita' li jinxtgħel aċċidentalment.
- Swiċċ ieħor ta' emergenza irid ikun fil-viċinanza tal-persuna sabiex din tkun tista' titfi malajr u faċilment f'każ ta xi aċċident.
- Jekk il-mutur huwa ta' saħħa akbar minn tliet žwiemel (BHP), dan irid jiġi issupplixxit minn starters tat-tip '*Direct-on-line*', '*Star Delta*', jew '*Auto transformer*', li huma infushom joffru protezzjoni għal vultaggi għolja, qtugh tad- dawl, u massa ta xogħol qawwija.
- IL-mutur irid ikun ertjat (earthed) kif suppost għal ħsarat li jistgħu jiżviluppaw, speċjalment f'każ li l-kojls imissu mal-qafas tal- mutur.
- Is-selezzjoni tal-mutur innifsu hija importanti ħafna, speċjalment jekk il- mutur ikun se jintuża f'zoni fejn jista' ikun espost għal ħafna trab, kimiċi fjammbli jew għall-ilma.



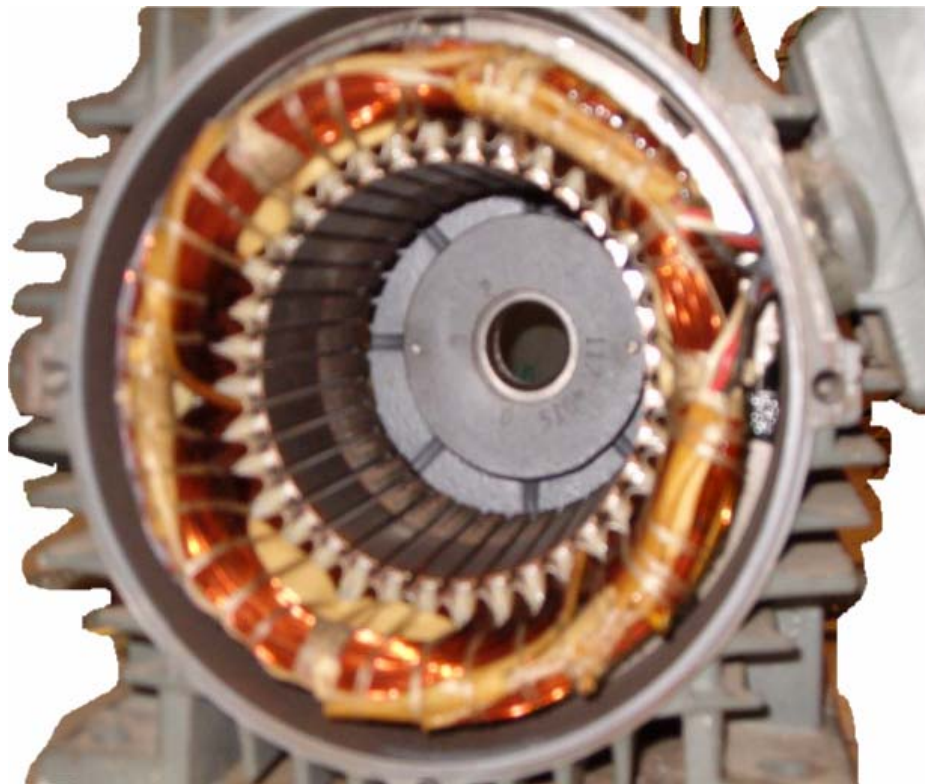
3.2.0 Stampa teknika



A	Xaft	E	Ganċ	I	L-Ghatu ta' barra
B	L-Ghatu tat-tarf	F	Il-fins tal-mutur	J	It- Termini tal- Kojls
C	Ir- ' <i>Rotor</i> '	G	Fann	K	Il- Kaxxa Terminali
D	Pjanċa bid-detallji tekniċl	H	L Ghatu tal- fann	L	L- ' <i>Istator</i> '



3.2.1 L- 'Istator'



L- '*Istator*' huwa magħmul minn 3 kojls li huma mqiegħda 120 grad apparti.

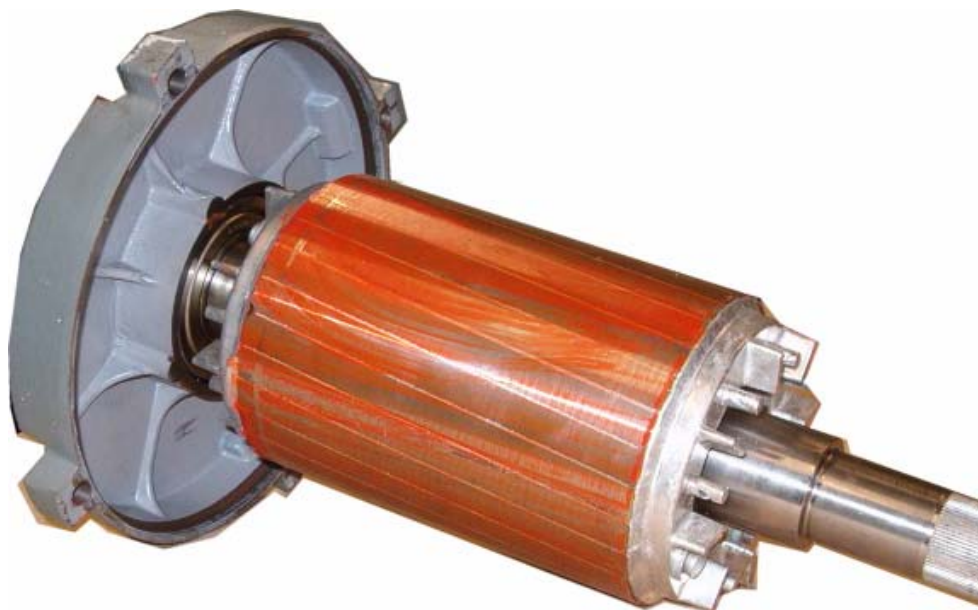
Dawn il-kojls huma ndaqs u identiċi u huma mqassma fi spazju simettriku bejniethom.

Il-kojls huma mqiegħda fi 'slots' kif jidhru fl-istampa.

Huma magħmula minn konduttur, miksi b' materjal insulatur sabiex ma jagħmlux kuntatt elettriku meta jkunu mkebbha fuq xulxin.



3.2.2 Ir- 'Rotor'

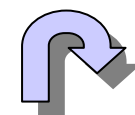


Ir- 'Rotor' hu magħmul minn vireg tal- metall (konduttur), magħquda ma' xulxin fit-tarf tagħhom permezz ta' ċirku konduttur.

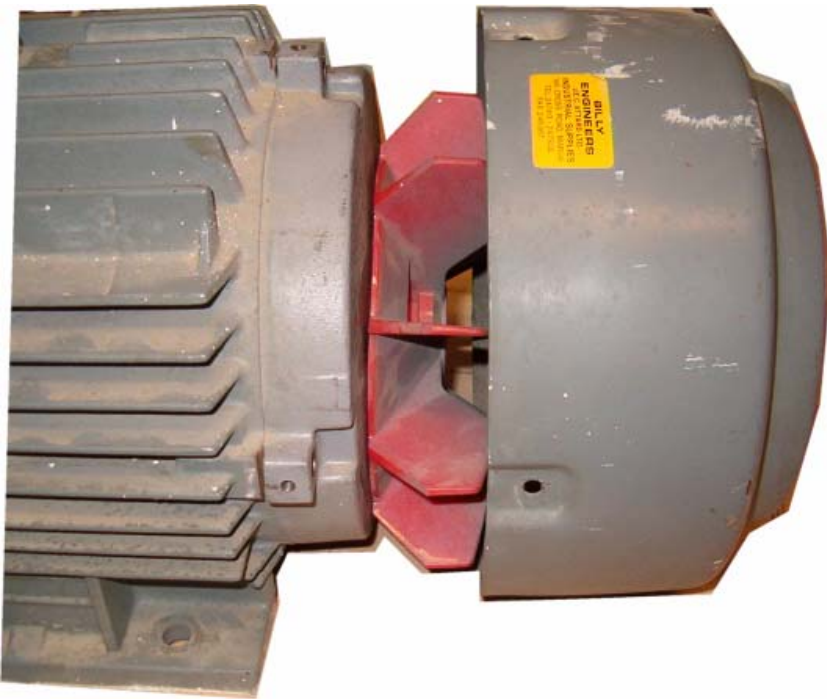
Dawn il-vireg huma parzjalment insulati u huma mqiegħda fi 'slots' tar- '*rotor core*'. Ir- '*rotor core*' hu magħmul minn ħadid 'laminated' – strixxi ta' ħadid separati bi strixxi ta' insulatur.

Għal start tajba u ħoss baxx waqt li jkun qed jaħdem, din l-istruttura kollha trid tkun marbuta sew. Fil-proċeduri ta' manutenzjoni, iridu jiġu iċċekkjati il-viti kollha sabiex ikun żgurat li ma jkunux inħallu.

Il- vireg tar- rotor jistgħu jkunu magħmula minn metalli differenti, eżempju l- aluminju jintuża f'muturi AC żgħar, f'muturi oħra jkunu tar- ram.



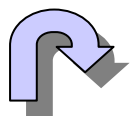
3.2.3 Il- Fann



L-iskop tal-fann huwa biex ikessaħ s-sistema peress li l- *Stator* u r- *Rotor* jishnu.

Il-fann huwa mqabbad max-xaft biex ikessaħ s-sistema meta l-motur jinxtgħel. Il- fann idur mal-motur innifsu u sakemm il-motur ikun mixgħul, il- fann jibqa' idur.

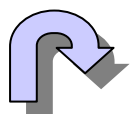
Għaldaqstant, il- fann ma għandux bżonn ta' konnessjoni esterna.



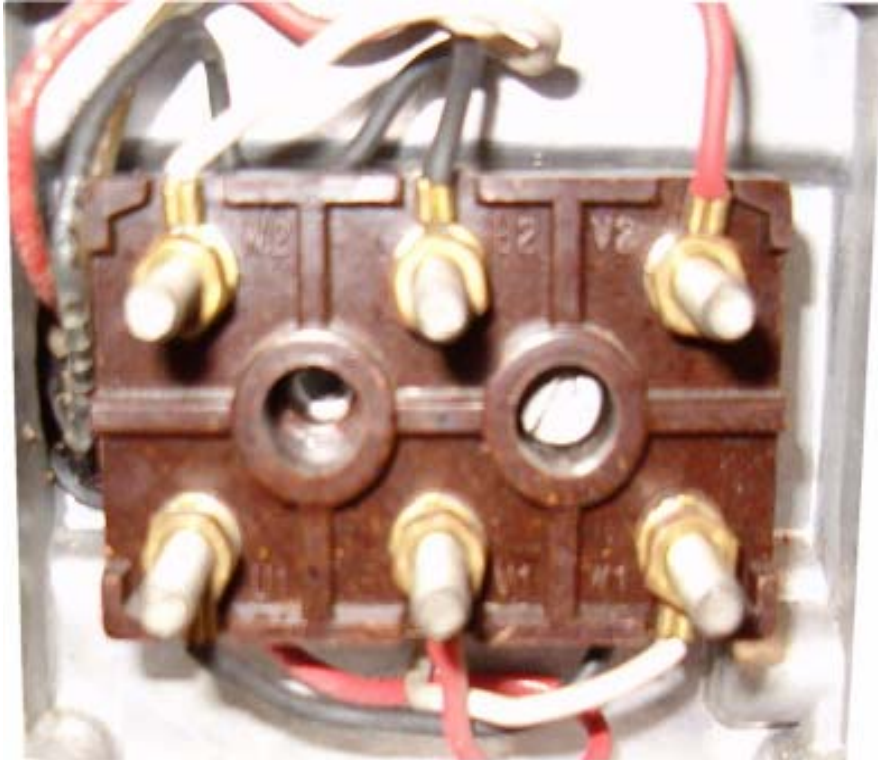
3.2.4 Speċifikazzjoni tal-Mutur

Il-panċa ta' l-ispeċifikazzjoni teknika fuq il-qafas tal-mutur taghti informazzjoni adegwata għall-applikazzjoni tal-mutur. L-istampi murija hawn taht juru eżempji ta' dil-panċa. Fost l-oħrajn, l-ispeċifikazzjoni teknika murija fuq dil-panċa tindika t-tip ta' protezzjoni, l-qawwa u l-effiċjenza tal-mutur.

SIEMENS									
PE•21 PLUS™					PREMIUM EFFICIENCY				
ORD.NO.	1LA02864SE41				E NO.				
TYPE	RGZESD			FRAME	286T				
H. P.	30.00			SERVICE FACTOR	1.15		3 PH		
AMPS	34.9			VOLTS	460				
R.P.M.	1765			HERTZ	60				
DUTY	CONT			40°C AMB.			DATE CODE		
CLASS INSUL	F	NEMA DESIGN	B	K.V.A. CODE	G	NEMA. NOM. EFF.	93.6		
SH. END BRG.	50BC03JPP3			OPP. END BRG.	50BC03JPP3				
MILL AND CHEMICAL DUTY QUALITY INDUCTION MOTOR									
Siemens Energy & Automation, Inc. Little Rock, AR						MADE IN U.S.A.			



3.2.5 Mod ta' konnessjoni



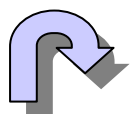
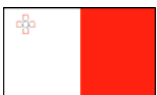
Fil-kaxxa terminali jinsabu s- sitt terminals tat- tliet kojls.

Kull terminu hu mmarkat b'ittra li huma U , $U1$, V , $V1$, W u $W1$.

U u $U1$ huma t-truf ta' wiehed mill-kojls, fiwaqt li V u $V1$, W u $W1$ huma t-truf tat-tnejn l- oħra.

U, V, W huma konnessi mal- fejses tal-provista 'three phase'.

$U1, V1, W1$ huma terminati bil- metodu 'Star' jew 'Delta'.



3.3 Deskrizzjoni Funzjonarja

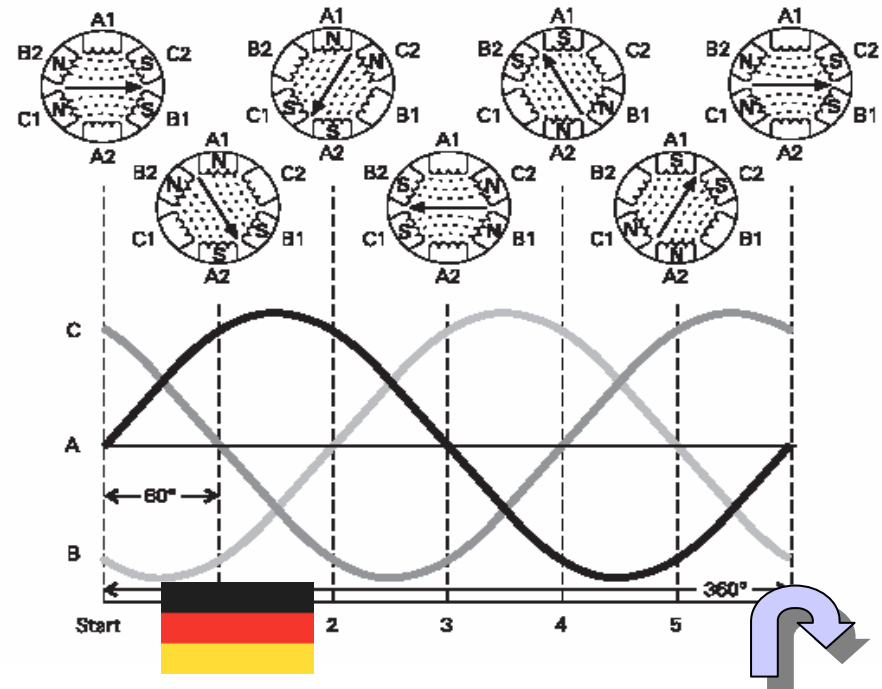
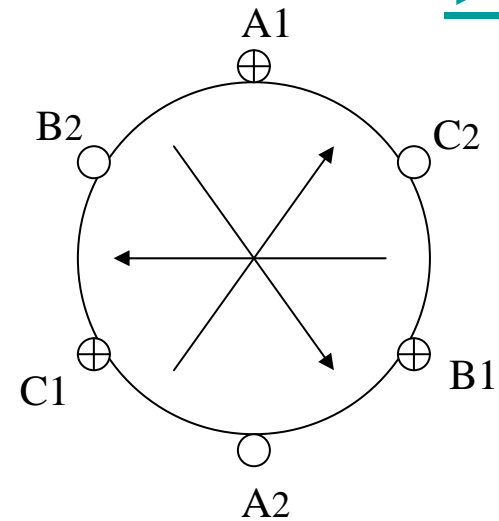
Kif spjegat qabel, l-*Istator* hu magħmul minn 3 kojls, li jikkonsistu f'6 termini ta' kondutturi li tlieta minnhom huma terminati bil-metodu *'Star'* jew *'Delta'* u t-tlieta l-oħra huma mqabbdin mat-tliet fejses tal- provista *'Three-phase'*. Dawn t-tliet kojls huma mqiegħda 120 grad apparti.

Fl- istampa ta' fuq naraw kif il-kojls ikunu mqassma u mqabbdin filwaqt li f'ta' taht naraw il-kurrenti fit- tliet kojls IA,IB,IC.

Jekk niehdu iż- 0 gradi bhala punt ta' riferenza, il-kurrent IA (diehel minn A1 u hiegeg minn A2) huwa instantanjament 0, l-kurrent IC huwa pozittiv, filwaqt li il-kurrent IB huwa negattiv.

Jekk niehdu is- 60 grad bhala punt ta' riferenza, il-kurrent IC (diehel minn C1 u hiegeg minn C2) huwa instantanjament 0, l-kurrent IA huwa pozittiv, filwaqt li il-kurrent IB huwa negattiv.

Ir-riżultat huwa li l- *'magnetic field'* effettivament daret b'60 grad. Jekk wiehed jikkunsidra kull grad tal- grafika jinnota li l- *'magnetic field'* iddur b'360 grad f'kull ciklu, b' kull darba tirritorna fil-pozizzjoni tal-bidu.





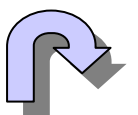
3.3 Deskrizzjoni Funzjonarja

Il-moviment relattiv tal-konduttur b'referenza mal-*'magnetic field'* huwa lejn x-xellug. Jekk d-direzzjoni tal-flaks manjetiku hija min-naħa ta' l-*'stator'* għannaħa tar-*'Rotor'*, jinħoloq vultaġġ fuq il-konduttur, li jikkawża kurrent fid-direzzjoni 'l barra.

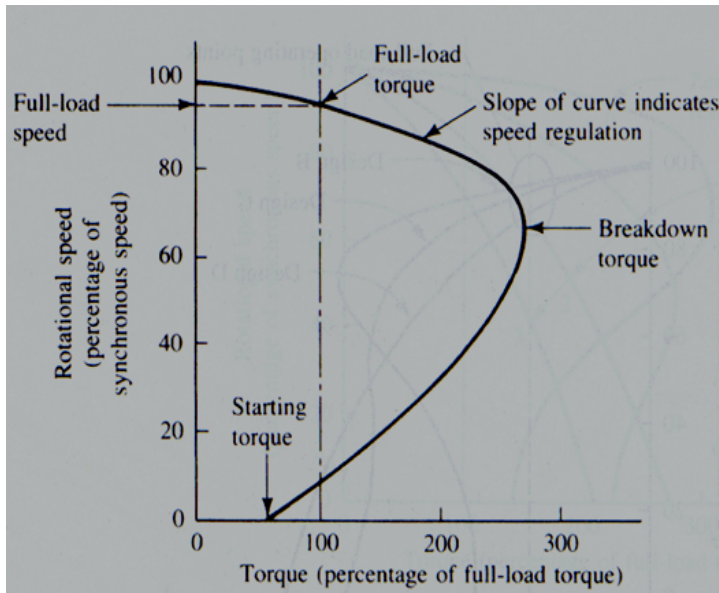
Dal-kurrent jipproduċi *'magnetic field'* ċirkolari madwar il-konduttur, f'direzzjoni kontra l-arloġġ, mil-lemin għax-xellug. Dawn iż-żewġ *'magnetic fields'* ikunu sovrapposti fuq xulxin u b'riżultat ta' dan il-*'magnetic field'* effettiva tissaħħaħ fid-direzzjoni tax-xellug tal-konduttur. Għaldaqstant, tinħoloq forza fuq il-konduttur fl-istess direzzjoni tal-*'magnetic field'* rotanti.

Permezz ta' l-istess proċess, jinħolqu forzi simili fuq kull konduttur tar-*'Rotor'*. Dawn il-forzi jipproduċu *'Torque'* li jdawwar ir-*'Rotor'*.

Id-direzzjoni tad-dawrien tar-*'Rotor'* tinqaleb jekk wiehed jaqleb żewġ fejses mill-provista *'3-Phase'*.



3.4 Graff tal-veloċita' karatteristika tal-mutur

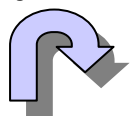
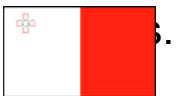


Il- ħidma karatteristika tal-mutur ħafna drabi hi pprezentata f'forma ta' graff bħal dik li tidher fl-istampa fuq ix- xellug. L-assi vertikali jirrapreżenta l-veloċita' tar- rotazzjoni bħala persentagg tal-veloċita' issinkronizzata. L-assi orizzontali juri t- '*torque*' finali bħala persentagg tax- xogħol (work) massimu.

Il- valur tat- '*torque*' f'qiegħ il- graff (veloċita' żero) huwa l- '*starting torque*'. Dan huwa t- '*torque*' meħtiegħ sabiex il- mutur (mgħobbi) jibda jdur. Dan huwa fattur mill-aktar importanti fid- disinn ta' mutur.

Il- quċċata f'nofs il-graff tirrapreżenta il- '*breakdown torque*'. Dan huwa l- valur massimu tat- '*torque*' li jintlaħaq mill-mutur fil-fażi ta' aċċelerazzjoni.

Il- pendil tal-graff qrib il-punt ta' tagħbija massima fuq il- mutur tirrapreżenta kejl tar- regolazzjoni tal-veloċita'. Pendil baxx jindika regolazzjoni tajba, li tfisser li l-veloċita' tal- mutur ma tvarjax konsiderevolment skond it-tagħbija. Mutur b'regolazzjoni ħażina (pendil kbir) ivarja l-veloċita' skond it- tagħbija. Din tipproduċi aċċelerazzjoni fina, li hija bżonnjuża f'xi applikazzjonijiet li jinvolvu tagħbijiet '*inertial*', bħal fil- muturi tal- krejns u



3.5 Manutenzjoni



- **Tindif**

Kull depożitu ta' trab u ħmieg li jingemgħa ħdejn il-fann irid jitnaddaf.

- **Lubrikazzjoni**

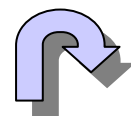
Il-berings iridu jkunu ċċekkjati regolarment għaž-żejt u lubrikazzjoni korett. Lubrikazzjoni jew griż żejda jridu jitneħħew peress li jistgħu jispiċċaw fil-kojls.

- **Manutenzjoni mekkanika**

Il-mutur għandu jiġi ċċekjat viżwalment biex jiġi żgurat li l-gaġġa tkun f'kundizzjoni tajba. Kull bolt għandu jkun issikkat filwaqt li l-katina qatt m'għandha tkun mikula u għandha tkun dejjem taħt l-istess tensjoni. Għandu jiġi żgurat ukoll li l-mutur ikun allinejat mal-magna. Fl-aħħar, wieħed għandu jara wkoll jekk ikunx hemm xi bronżini/berings mikula.

- **Testijiet**

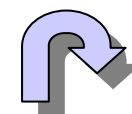
Permezz ta' *'Multimeter'*, għandu jiġi ċċekkjat li l-kojls għandhom il-koll l-istess reżistenza u li huma kontinwi. L-insulazzjoni tal-kojls tista' tiġi ċċekkjata permezz ta' *'500-volt insulation tester'*. L-insulazzjoni tal-kojls għanda dejjem tkun ta' valur adegwat. Fl-istess hin, wieħed għandu wkoll jiċċekja viżwalment li l-insulazzjoni għadha tajba u li ma tkunx giet imkagħbra bi sħana żejda. Dawn it-testijiet jeħtieġ li jsiru perjodikament u r-riżultati tagħhom għandhom jitniżżlu f' tabella bħal dik murija fl-islide ta' wara. Wieħed għandu jinnota wkoll jekk il-magna gietx eżaminata kiesha jew sħana u jinkludi referenza għat-temperatura ambjentali (ara l-paġna li jmiss).





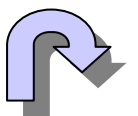
3.5 Tabella tal- Manutenzjoni Preventiva

Mutur 3-Phase						
Data	Temp/Kundizzjoni	Temperatura tal-mutur	Reżistenza ta' l-insulazzjoni	Reżistenza tal-kojls		
				<i>U1</i>	<i>V1</i>	<i>W1</i>
09/10/2004	Xemxi	Kiesaħ	40 MΩ	12.6 Ω	12.6 Ω	12.6 Ω
09/11/2004	Kiesaħ u Xott	Šhun	30 MΩ	13 Ω	13 Ω	13 Ω



3.6 Referenza

- www.siemens.com



DEUSTCH

Inhaltsverzeichnis

- [3.1](#) Unfallverhütungsvorschriften

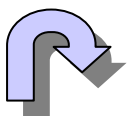
- [3.2.0](#) Technische Beschreibung
 - [3.2.1](#) Das Statorpaket
 - [3.2.2](#) Der Induktionsdrehzylinder
 - [3.2.3](#) Der Kühllüfter
 - [3.2.4](#) Spezifiaktionsplakette
 - [3.2.5](#) Anschlussbox für die Elektrik

- [3.3](#) Funktionsbeschreibung

- [3.4](#) Eigenschaften der Geschwindigkeit

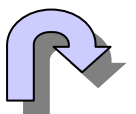
- [3.5](#) Pflege der Maschine

- [3.8](#) Quellenangaben

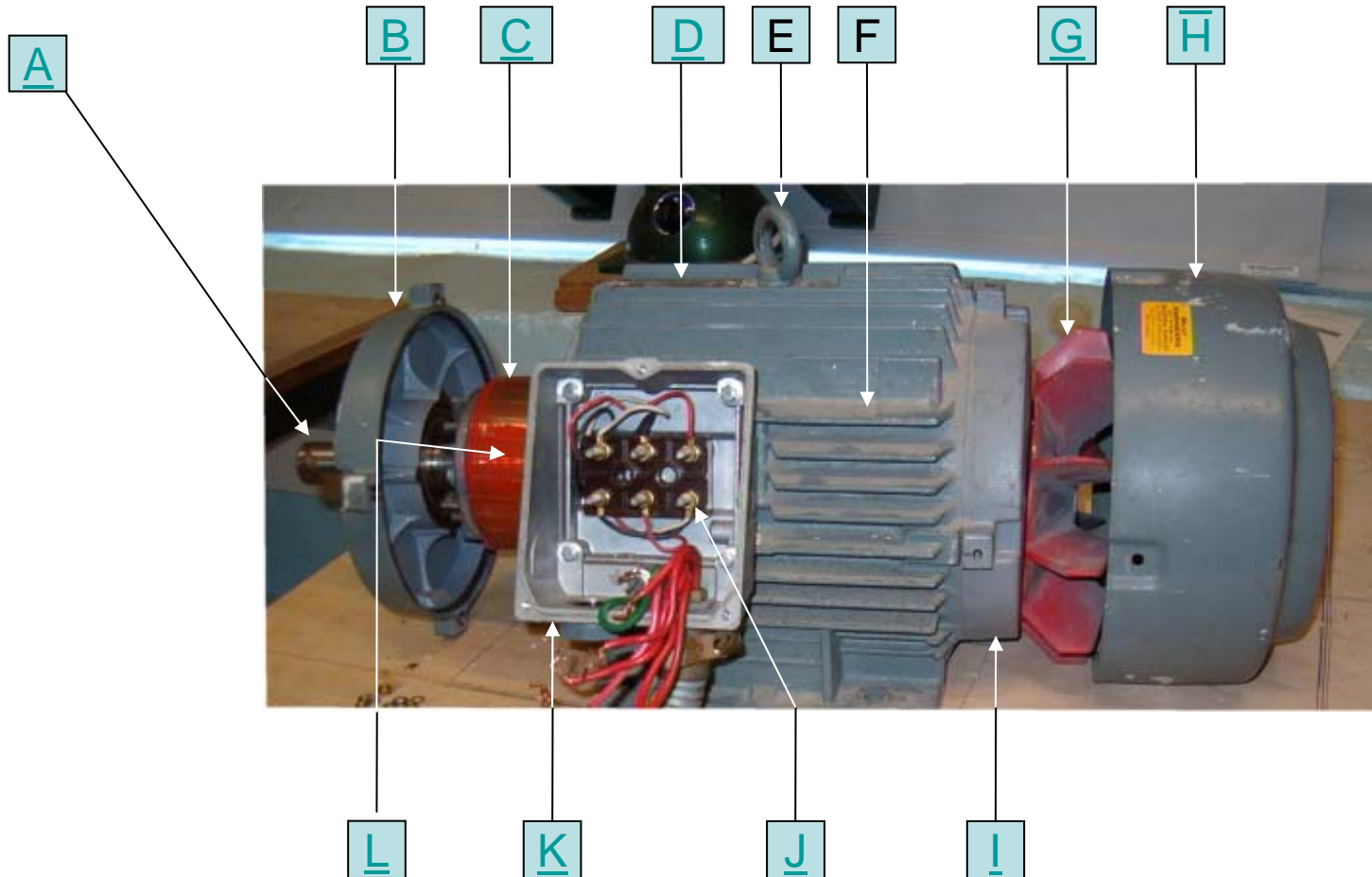


3.1 Unfallverhütung

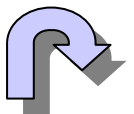
- Außerhalb des Motors muss ein Schalter vorhanden sein, der den Motor völlig deaktiviert. Es ist vorgesehen die Trennschaltung außerhalb des Motors in der Aus-Stellung zu fixieren.
- Der externe Ausschalter des Motor muss nah am Motor sein. Dies ist notwendig, damit man den Schalter im Notfall schnell erreichen kann.
- Der Motor hat eine größere Spannung als 0.37 KW, daher sollte dieser mit einer Kontrolleinheit ausgestattet sein wie z.B. einer direkten Einschaltung, einer Sterndreieckschaltung, einem Softstart, welcher sich auf die Sicherheit gegen Überlastungen, Stromausfälle, Überspannungen und maschinelle Überlastungen bezieht.
- Damit man keinen Stromschlag bekommt, wenn ein Windungsfehler vorliegt oder man an das Gehäuse fasst, muss der Motor geerdet werden. Achten sie darauf, dass der Motor nicht in flammbaren Bereichen steht. Außerdem darf der Motor keiner hohen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt werden.



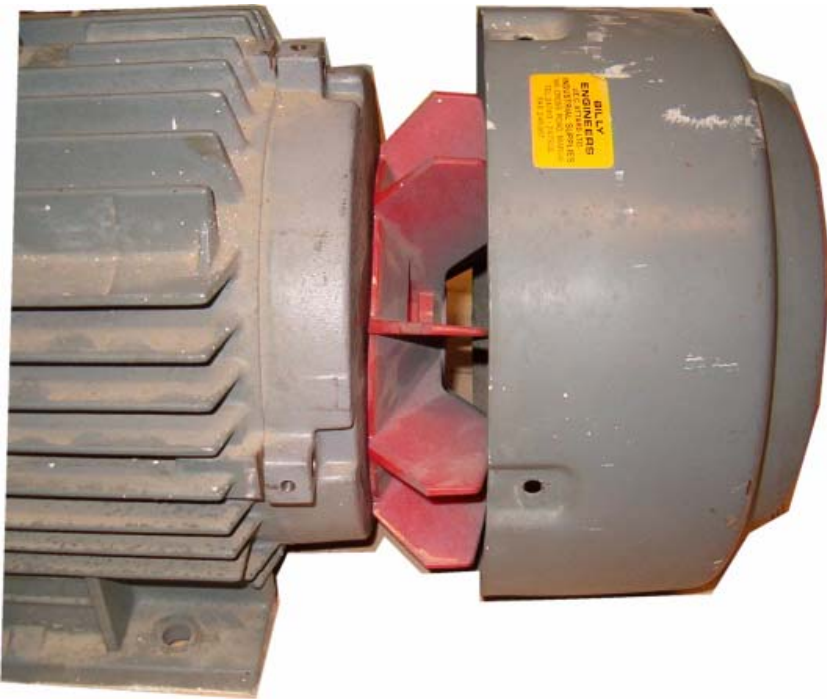
3.2.0 Funktionsbeschreibung



A	Achse	E	Ringschraube	I	Außengehäuse
B	Schutzkappe	F	Kühlrippen	J	Elektronische Anschlüsse
C	Induktionsdrehzylinder	G	Kühllüfter	K	Anschlussbox
D	Spezifiaktionsplakette	H	Kühllüfterabdeckung	L	Der Induktionsdrehzylinder



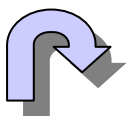
3.2.3 Der Kühllüfter



Der Kühllüfter dient dem Zweck die Lager und das System zu kühlen, wenn sich der Motor im Betrieb aufheizt.

Der Kühllüfter ist mit der Achse verbunden so dass er anfängt, zu kühlen, sobald der Motor anfängt zu laufen.

Der Kühllüfter benötigt keine externen Verbindungen.

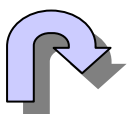


3.2.4 Spezifikationsplakette

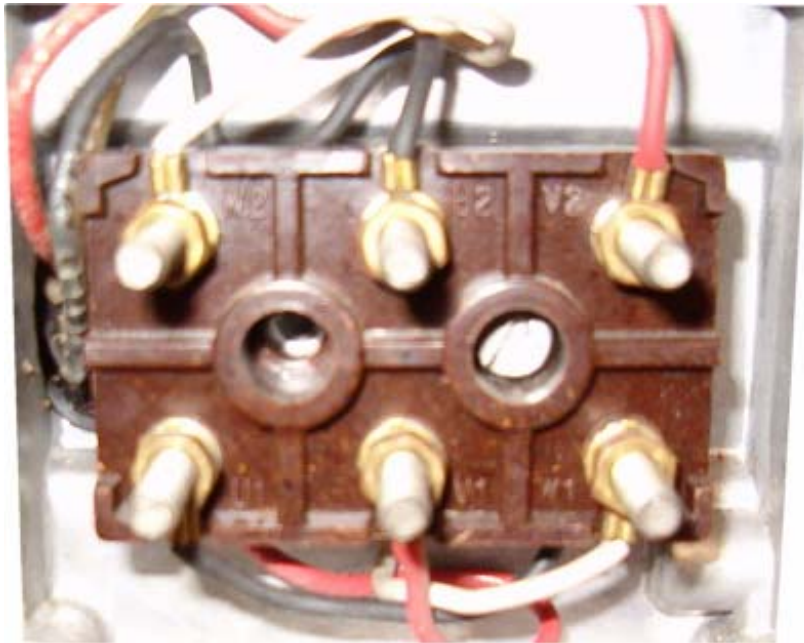
Auf der Spezifikationsplakette eines Motors stehen eine Anzahl von wichtigen Informationen, welche für die Anwendung und für den Gebrauch des Motors wichtig sind.

Die Abbildungen zeigen die Plakette des hier besprochenen 3-Phasen Motors. Die Spezifikationen, die auf der Plakette aufgelistet sind, sind enorm wichtig, um den Motor richtigen anzuwenden und zu ordnungsgemäß zu gebrauchen

SIEMENS									
PE•21 PLUS™					PREMIUM EFFICIENCY				
ORD.NO.	1LA02864SE41				E NO.				
TYPE	RGZESD			FRAME	286T				
H. P.	30.00			SERVICE FACTOR	1.15		3 PH		
AMPS	34.9			VOLTS	460				
R.P.M.	1765			HERTZ	60				
DUTY	CONT			40°C AMB.			DATE CODE		
CLASS INSUL	F	NEMA DESIGN	B	KVA CODE	G	NEMA NOM. EFF.	93.6		
SH. END BRG.	50BC03JPP3			OPP. END BRG.	50BC03JPP3				
MILL AND CHEMICAL DUTY QUALITY INDUCTION MOTOR									
Siemens Energy & Automation, Inc. Little Rock, AR						MADE IN U.S.A.			



3.2.5 Anschlussbox fuer die Elektrik



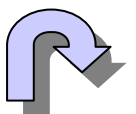
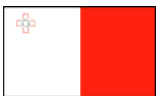
In der Anschlussbox sind 6 elektrische Anschlüsse zu finden.

Die Anschlüsse sind mit U,U1,V,V1,W,W1 gekennzeichnet.

Die Enden der jeweiligen Spulen, z.B. bei U und U1 enden in einer Spule. Dasselbe findet man auch bei den beiden anderen.

Die U, V, W-Anschlüsse sind mit der 3-Phasen Versorgung verbunden.

Die U1,V1,W1, sind verbunden zu Star oder Delta.



3.3 Funktionsbeschreibung

Der Stator hat drei Wicklungen, daher hat er sechs Anschlussgeräte, von denen drei in einer Stern- oder Dreiecksformation angeschlossen sind und drei in einem 3-Fasen Anschluss. Diese drei Wicklungen sind in einem gleichem Knickwinkel von 120° zueinander gleichmäßig angeordnet.

Wie in dem Bild davor gezeigt, sind die Verbindungen des Motors wie in einem Kreis angeschlossen ebenso wie die Wellen des drei Phasen Wechselstromverstärkers, welcher aus den Strömungen IB, IC, IA besteht.

Es ist zu berücksichtigen, dass bei 0° die Strömung $I_A=0$ ist. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass, falls IB positiv ist, die Strömung in B1 rein und in B2 heraus fließt. Wenn die Strömung in IC negativ ist, fließt die elektrische Strömung in C2 rein und in C1 heraus.

Deshalb geht dann das magnetische Feld von A zu A1.

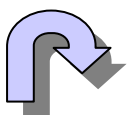
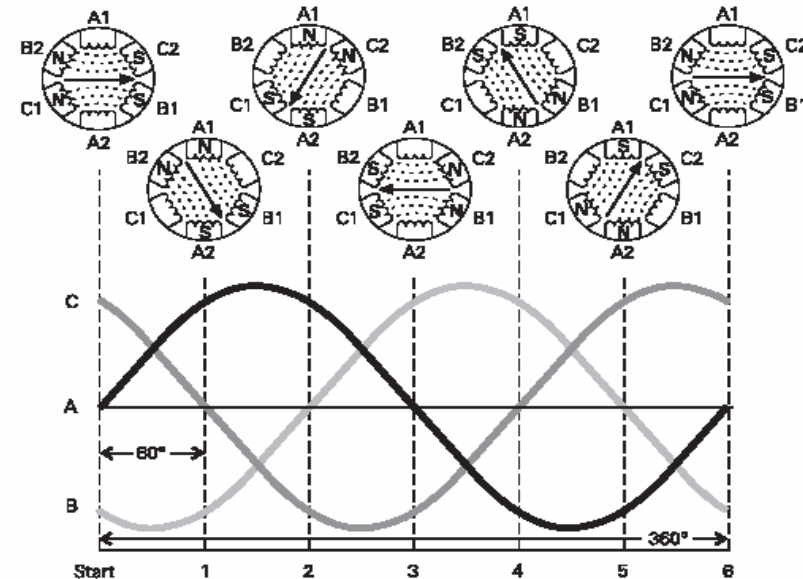
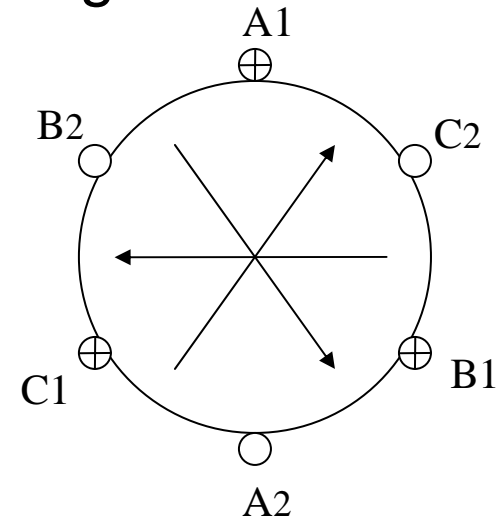
Es ist zu berücksichtigen, dass bei 60° $I_B=0$ ist.

Wenn die Strömung in IA positiv ist, geht sie in A1 herein und in A2 heraus.

Wenn die Strömung in IC negativ ist geht sie in C2 herein, und in C1 heraus.

Als Resultat dreht sich das magnetische Feld um 60° .

Wenn man jeden Schritt der Wellenform verfolgt, kann man erkennen, dass sich das Feld um 360° gedreht hat.





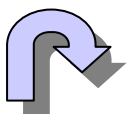
3.3 Funktionsbeschreibung

Das jeweilige Triebwerk des Konduktors steht in Abhängigkeit zum Feld auf der linken Seite. Wenn die Stromleitung vom Stator zum Drehzylinder fließt, wird eine elektromotorische Kraft (EMK) in den Konduktor übertragen, diese produziert daraufhin eine elektromagnetische Welle, welche nach aussen geht.

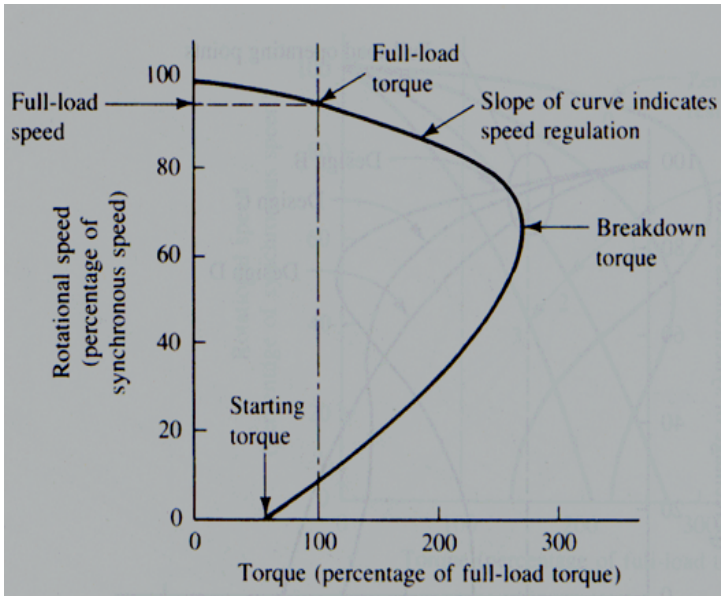
Die Welle in dem Konduktor produziert ein linksherumdrehendes konzentrisches Feld um den Konduktor herum. Diese beiden Felder überlagern sich, dadurch wird eine Versteifung des Feldes auf der linken Seite des Konduktors und eine Schwächung des Feldes auf der rechten Seite erreicht. Auf diese Weise wird eine Kraft auf den Konduktor angelegt, welche in der selben Richtung wie das Rotations- Feld wirkt.

Ähnliche Belastungen sind an alle Konduktoren am Drehzylinder angelegt, so dass ein Drehmoment erzeugt wird und der Motor sich anfängt zu drehen.

Die Richtung der Drehung ist umgekehrt bei Umkehrung der Anschlüsse an beiden Phasen.



3.4 Eigenschaft der Geschwindigkeit

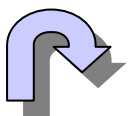


Das Verhalten von elektrischen Motoren ist oft in einem Kurvendiagramm dargestellt, wie das auf der rechten Seite. Die Vertikale Achse ist die Drehzahl-Achse, sie steht im Verhältnis zur Drehfeld-Drehzahl-Achse. Die horizontale Achse ist die Achse, bei der man das Drehmoment ablesen kann, das Drehmoment steht im Verhältnis zur Volllast oder zum Nenndrehmoment.

Das Drehmoment auf dem Boden der Kurve (keine Geschwindigkeit) ist das *Anlaufmoment*. Das ist das Drehmoment um Lasten zu bewegen und es ist oft ein wichtiger Gesichtspunkt bei der Konstruktion.

Das “Knie” der Kurve ist das Kippmoment und es ist das maximale Drehmoment vom Motor während der Beschleunigung.

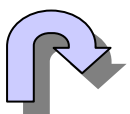
Der Neigung der Kurve nahe der Volllast des Betriebspunktes ist die Drehzahlregelung. Eine flache Kurve (flache Neigung) kennzeichnet eine gute Drehzahlregelung: Das heißt die Drehzahl des Motors darf nicht bedeutsam mit Lastwechseln belastet werden. Ein Motor mit wenig Drehzahlregelung (hohe Neigung) wird die Drehzahl korrigieren, wenn die Last variiert. Das erzeugt eine “leichte” Beschleunigung, welches erwünscht ist, da es bestimmte Einsatzmöglichkeiten gibt, wo es geringe, träge Lasten gibt, wie z.B. in Kränen, Warenaufzügen und Personenaufzügen, usw.



3.5 Pflege der Maschine



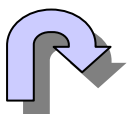
- **Säubern:** Alle Filter, die dreckig sind, und insbesondere diejenigen, die am Ausgang des Kühllüfters liegen, sind auszuwechseln.
- **Die Schmierung:** Überprüfen Sie alle Lager auf Öl und korrekte Schmierung. Besonders sollte es vermieden werden, dass das Öl einen Weg zu den Windungen findet.
- **Mechanische Überprüfung:** Der Motor sollte akustisch überprüft werden z.B. wie er sich anhört. Alle Schrauben sollten fest angezogen sein. Überprüfen Sie, ob der Riemen abgenutzt bzw. richtig gespannt ist und dass er auf die Maschine abgestimmt ist. Überprüfen Sie den Zustand der Lager.
- **Elektronische Überprüfung** Überprüfen Sie mit einem Vielfachmessgerät die Kontinuität der Windungen und notieren Sie, ob der Durchlasswiderstand gleichmäßig ist. Überprüfen Sie mit einem 500 V Isolationstester, ob die Isolation des Durchlasswiderstandes ausreichend ist. Dann überprüfen Sie die Isolation auf Beschädigung durch Überhitzung. Diese Tests sind regelmäßig durchzuführen und die Ergebnisse sind in einem entsprechenden Heft zu protokollieren (s. Abbildung). Zusätzlich sollte festgehalten werden, ob die Maschine im kalten bzw. im warmen Zustand getestet wurde (unter Berücksichtigung der Wassertemperatur) *siehe nächste Folie*





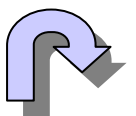
3.5 Pflege der Maschine

3 Phasen-Motor						
Datum	Wetter- bedingungen	Maschinen- temperatur	Isolations- widerstand	Durchlasswiderstand der Windungen		
				U1	V1	W1
09.10.2004	Sonnig	Kalt	40 M Ω	12.6 Ω	12.6 Ω	12.6 Ω
09.11.2004	Kalt & Trocken	Heiß	30 M Ω	13 Ω	13 Ω	13 Ω



3.6 Quellenangaben

- www.siemens.com



English Version

Index

- [3.1](#) Safety

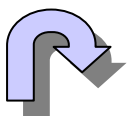
- [3.2.0](#) Labeled Diagram
 - [3.2.1](#) The Stator
 - [3.2.2](#) The Rotor
 - [3.2.3](#) The Fan
 - [3.2.4](#) Motor Specifications
 - [3.2.5](#) Connection Box

- [3.3](#) Functional description

- [3.4](#) Speed characteristic

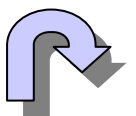
- [3.5](#) Maintenance

- [3.6](#) References

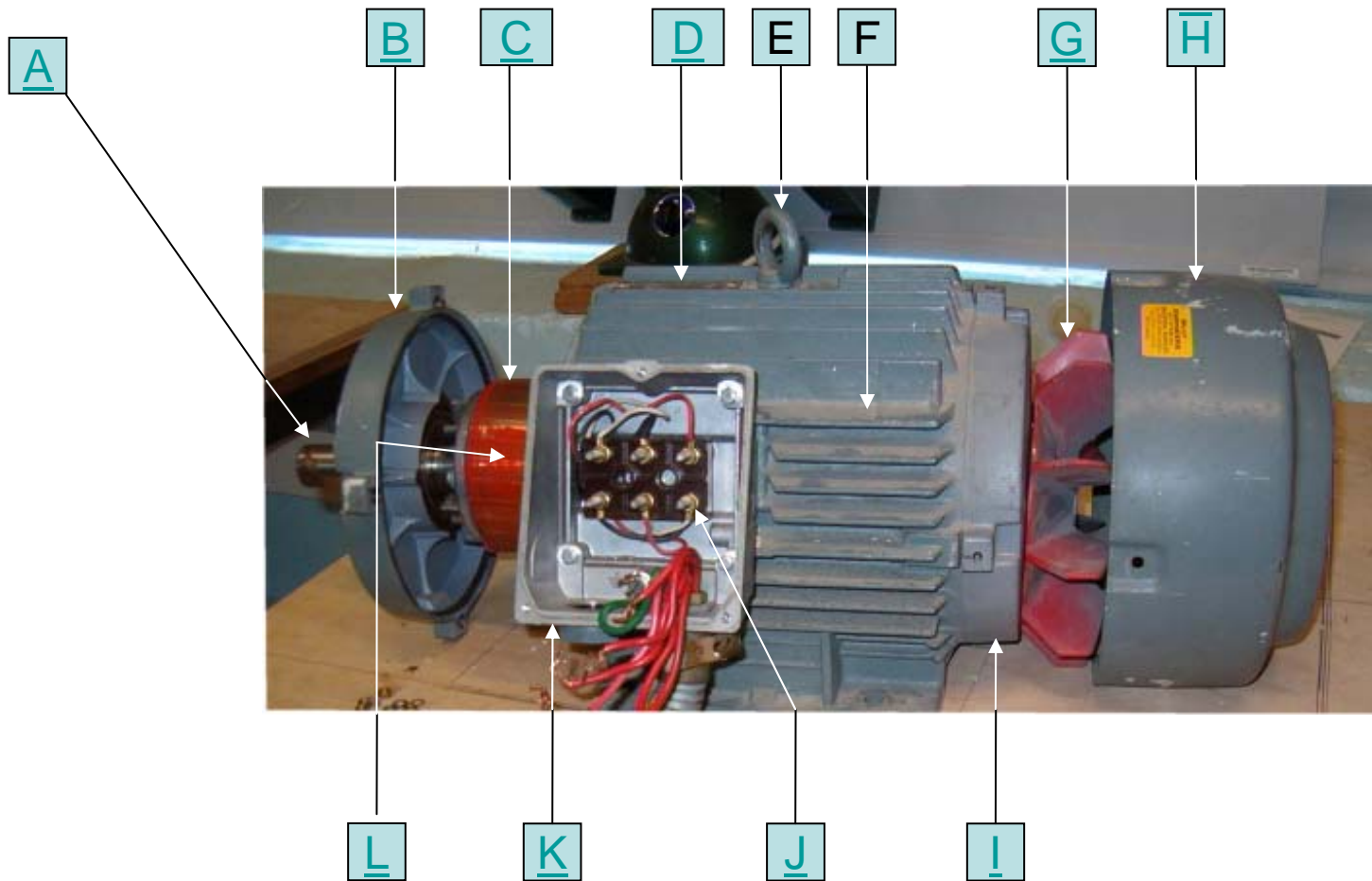


3.1 Safety

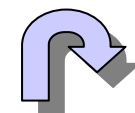
- The motor must have a means of switch off for mechanical maintenance, provision shall be made for the isolator to be locked in the off position if means of switching off from the motor is remote.
- A sufficient means of stopping must be within reach of the person. This means a remote stopping such as an Emergency switch in case of unexpected hazards to persons.
- If the motor is greater than 0.37 kW it shall be provided with a control equipment such as Direct-on-line, Star Delta, Auto transformer Starters which incorporates means of protection against overloads, mains failure, over voltage and mechanical overload.
- The motor must be earthed properly in case of an earth leakage or failure in motor windings.
- Account shall be taken where the motor is going to be used if it is in a flammable area, under pressure of water, or in a dust area.



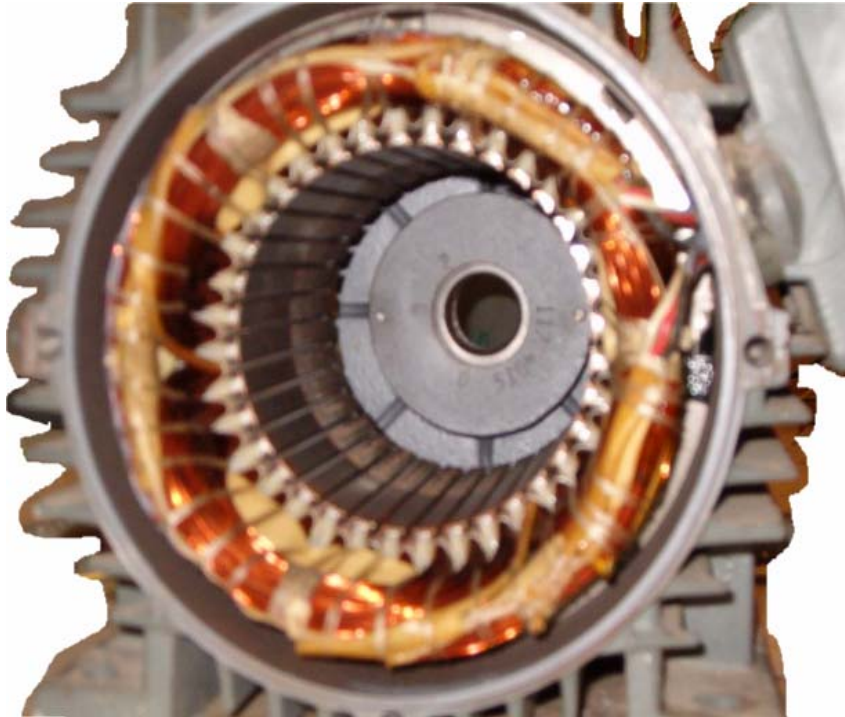
3.2.0 Labeled Diagram



A	Shaft	E	Ring bolt	I	Outer case
B	End Cowl	F	Motor Fins	J	Connections
C	Rotor	G	Fan	K	Terminal box
D	Name Plate	H	Cowl covering Fan	L	The Rotor



3.2.1 The stator

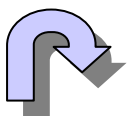


The Stator is made up 3 windings which are 120 degrees apart.

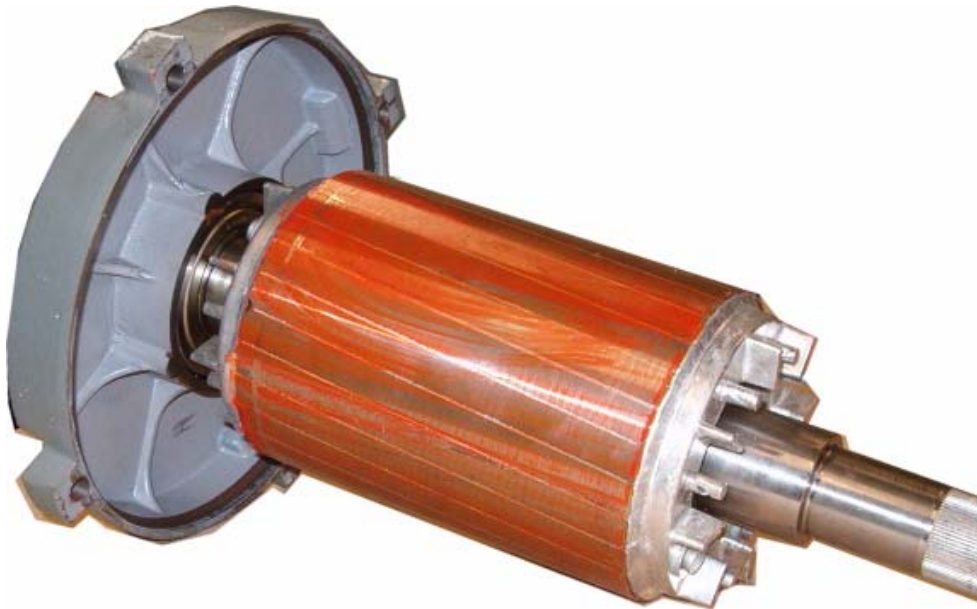
They are distributed equally.

These windings are placed in slots as shown in figure.

The windings are made up of conductors having a cover of insulation so as not to make contact when wound on each other.



3.2.2 The Rotor

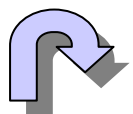


The Rotor consist of a solid copper conductor bars, which are linked together at the end by an end-ring.

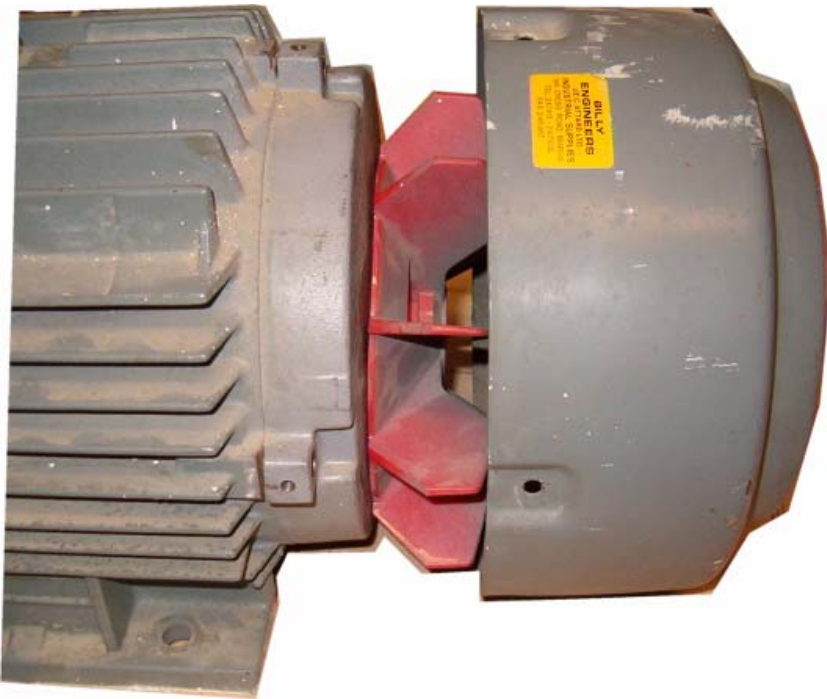
The conductive bars are lightly insulated and are placed in the slots in a laminated iron rotor core.

For better starting and less noise when running, is achieved if the slots are screwed.

The bars are made of different materials such as aluminum which is used in small AC induction motors.



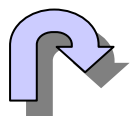
3.2.3 The fan



The purpose of the fan is to cool the system since the bearings and the rotor heat up.

The fan is attached with the shaft so that it starts cooling when the motor starts running.

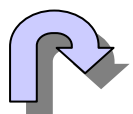
It needs no external connections.



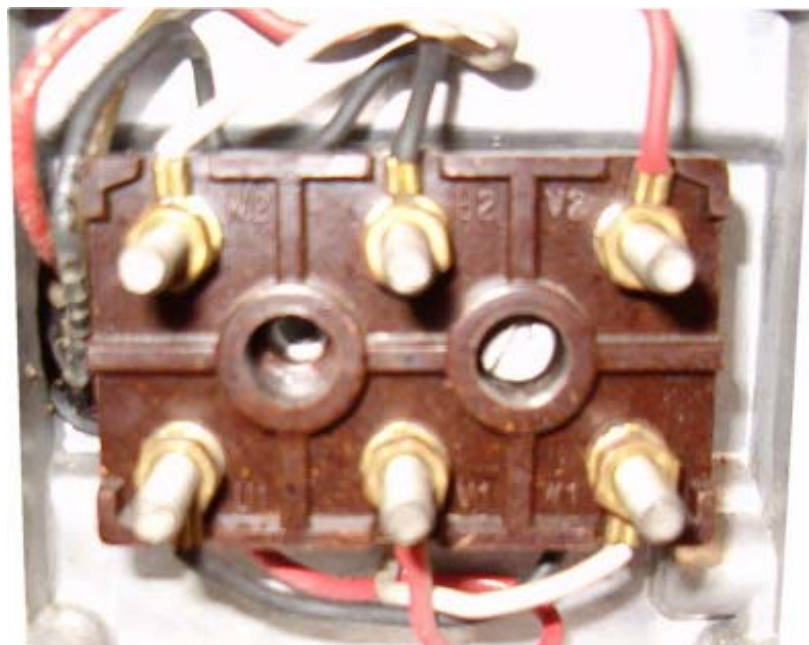
3.2.4 Motor specifications

The nameplate of a motor provides important information necessary for selection and application. The following drawing illustrates the nameplate of this 3-phase induction motor. Specifications are given for the load and operating conditions as well as motor protection and efficiency.

SIEMENS									
PE•21 PLUS™					PREMIUM EFFICIENCY				
ORD.NO.	1LA02864SE41				E. NO.				
TYPE	RGZESD			FRAME	286T				
H. P.	30.00			SERVICE FACTOR	1.15		3 PH		
AMPS	34.9			VOLTS	460				
R.P.M.	1765			HERTZ	60				
DUTY	CONT			40°C AMB.			DATE CODE		
CLASS INSUL	F	NEMA DESIGN	B	K.V.A. CODE	G	NEMA NOM. EFF.	93.6		
SH. END BRG.	50BC03JPP3			OPP. END BRG.	50BC03JPP3				
MILL AND CHEMICAL DUTY QUALITY INDUCTION MOTOR									
Siemens Energy & Automation, Inc. Little Rock, AR					MADE IN U.S.A.				



3.2.5 Connection Box



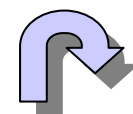
In the connection box, one finds 6 connections.

These connections have a printed name which are U,U1,V,V1,W,W1.

U and U1 are the terminations of one winding; the same applies for the other two windings.

The U,V,W terminals are connected to the three phase supply.

The U1,V1,W1, are Star- or Delta-connected.



3.3 Functional description

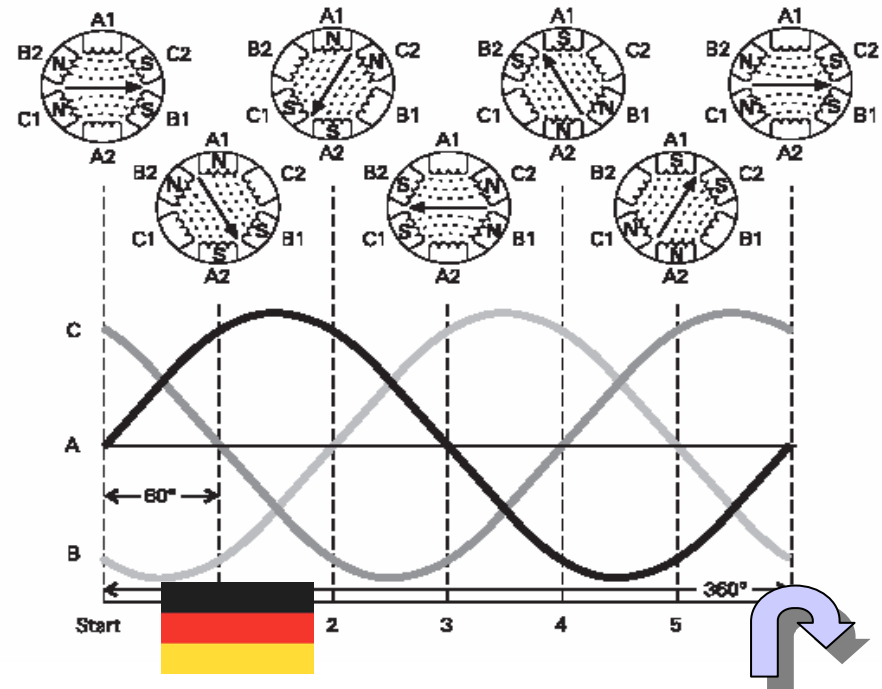
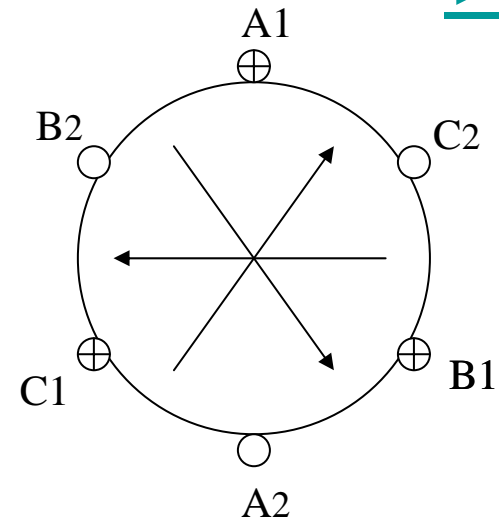
The stator has 3 windings, therefore it has six terminals, of which 3 are connected in a star or delta formation, and the other 3 are connected to the 3 phase supply. These 3 coils are physically spaced at an angle of 120° degrees to each other.

As shown in the figures, the connections of the motor are spatially arranged as shown in the circle diagram and the graph illustrates the three phase currents I_B , I_C and I_A .

Taking 0° as a point of reference, current I_A is zero. Current in I_B is positive so it is entering B1 and out of B2. Current in I_C is negative so it is entering C2 and out of C1. Therefore the magnetic field is from A1 to A2.

Taking 60° as a point of reference, I_B is zero. Current in I_A is positive so it is entering A1 and out of A2. Current in I_C is negative so it is entering C2 and leaving C1.

The result is that the magnetic field has rotated by 60° . If one considers each step in all the waveform it is seen that the field has rotated by 360° .



3.3 Functional description

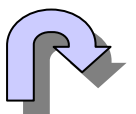


The relative motion of the conductor with reference to the field is to the left. If the direction of flux is from stator to rotor then an e.m.f. , will be induced in the conductor, producing a current which will be outwards.

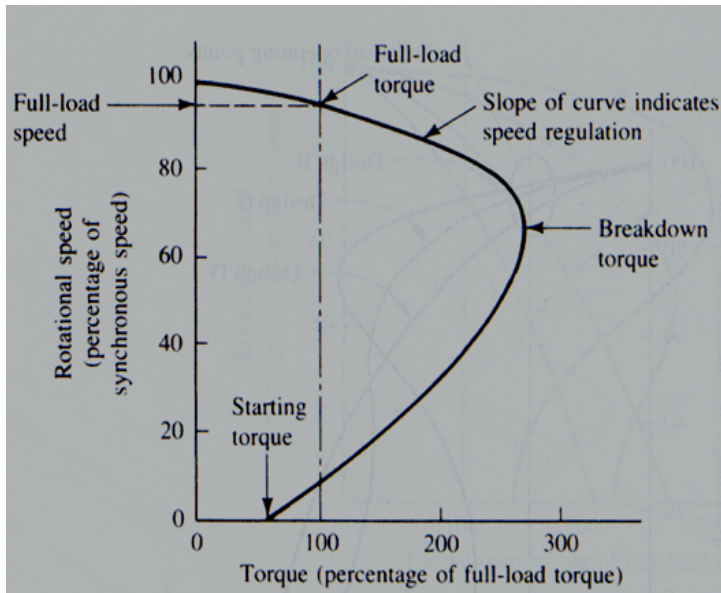
The current in the conductor will produce a concentric anticlockwise field round the conductor. These two fields will be superimposed, causing a strengthening of the field to the left of the conductor and a weakening of the field to the right. Thus a force will be applied to the conductor in the same direction as the rotating field.

Similar forces are applied to all the conductors on the rotor, so that a torque is produced causing the rotor to rotate.

The direction of rotation is reversed by reversing the connections to any two phases.



3.4 Speed characteristic

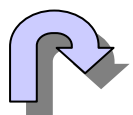


The behavior of electric motors is often displayed on a curve such as the one on the right. The vertical axis is the rotational speed as a percentage of the synchronous speed. The horizontal axis is the torque output as a percentage of the full-load or rated torque.

The torque at the bottom of the curve (zero speed) is the *starting torque*. This is the torque available to get a load moving, and is often an important design consideration.

The "knee" of the curve is the *breakdown torque* and is the maximum torque developed by the motor during acceleration.

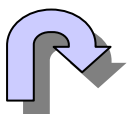
The slope of the curve near the full-load operating point is the *speed regulation*. A flat curve (low slope) indicates good speed regulation: that is, the speed of the motor does not change significantly with load. A motor with poor speed regulation (high slope) will change speeds as the load varies. This produces a "soft" acceleration, which may be desirable in certain applications where it reduces inertial loads, such as in cranes, hoists and elevators.



3.5 Maintenance



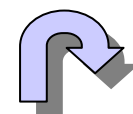
- **Cleaning** Any deposits of dust or dirt, especially from ventilation openings near the fan should be removed.
- **Lubrication** Check bearings for oil and correct lubrication. Excessive lubrication or grease must be avoided since this will end up on the windings.
- **Mechanical checks** The motor must be checked visually to ensure that the frame is mechanically sound. All bolts should be securely fixed. Verify that the belt is not worn out and that it has the same tension and that the motor is aligned with the machine. Check that there are no worn bearings.
- **Testing** With a multimeter, check the continuity of the windings and note that their resistances are balanced. Check that the insulation resistance of the windings is satisfactory, with a 500 volt insulation tester. At the same time, check that the insulation is not damaged by overheating. These tests must be done periodically and the results should be entered in a log-book as shown in the diagram. In addition, a note should be made whether the machine was tested cold or hot, also noting the current weather conditions. *(see sample table on next slide)*





3.5 Maintenance

3-Phase Motor						
Date	Weather/Condition	Temperature of Machine	Insulation resistance	Resistance of winding		
				U1	V1	W1
09/10/2004	Sunny	Cold	40 M Ω	12.6 Ω	12.6 Ω	12.6 Ω
09/11/2004	Cold & Dry	Hot	30 M Ω	13 Ω	13 Ω	13 Ω



3.6 References

- www.siemens.com

