

Norma Italiana

CEI EN 60034-8

La seguente Norma è identica a: EN 60034-8:2007-07.

Data Pubblicazione

2008-05

Edizione

Quarta

Classificazione

2-8

Fascicolo

9353

Titolo

Macchine elettriche rotanti Parte 8: Marcatura dei terminali e senso di rotazione

Title

Rotating electrical machines
Part 8: Terminal markings and direction of rotation



APPARECCHIATURE ELETTRICHE PER SISTEMI DI
ENERGIA E PER TRAZIONE



SOMMARIO

La presente Norma si applica alle macchine in c.a. ed in c.c. e specifica le regole per l'identificazione dei punti di connessione degli avvolgimenti, la marcatura dei terminali, il senso di rotazione e gli schemi di connessione di macchine per applicazioni comuni. In particolare, la presente Norma aggiorna la marcatura dei terminali delle macchine in c.c. La presente Norma riporta il testo in inglese e italiano della EN 60034-8; rispetto al precedente fascicolo n. 9088E di novembre 2007, essa contiene la traduzione completa della EN sopra indicata.

DESCRITTORI / DESCRIPTORS

Macchine elettriche rotanti - Rotating electrical machines; Terminali - Terminals

COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

Nazionali

Europei (IDT) EN 60034-8:2007-07;

Internazionali (IDT) IEC 60034-8:2007-06;

Legislativi

Legenda (IDT) - La Norma in oggetto è identica alle Norme indicate dopo il riferimento (IDT)

INFORMAZIONI EDITORIALI

<i>Norma Italiana</i>	CEI EN 60034-8	<i>Pubblicazioni</i>	Norma Tecnica	<i>Carattere Doc.</i>	
<i>Stato Edizione</i>	In vigore	<i>Data Validità</i>	2008-1-1	<i>Ambito Validità</i>	Internazionale
			<i>In data</i>		
			<i>In data</i>		
<i>Varianti</i>	Nessuna				
<i>Ed. Prec. Fasc.</i>	6838:2003-03, che rimane applicabile fino al 01-07-2010				
<i>Comitato Tecnico</i>	CT 2-Macchine rotanti				
<i>Approvata da</i>	Presidente del CEI			<i>In data</i>	2007-11-14
	CENELEC				2007-7-1
<i>Sottoposta a</i>	inchiesta pubblica come Documento originale			<i>Chiusura in data</i>	2007-5-25
<i>Gruppo Abb.</i>	3	<i>Sezioni Abb.</i>	B		
<i>ICS</i>	29.160;				
<i>CDU</i>					

Sostituisce la Norma EN 60034-8:2002**Macchine elettriche rotanti****Parte 8: Marcatura dei terminali e senso di rotazione**

Rotating electrical machines

Part 8: Terminal markings and direction of rotation

Machines électriques tournantes

Partie 8: Marques d'extrémité et sens de rotation

Drehende elektrische Maschinen

Teil 8: Anschlussbezeichnungen und Drehsinn

I Comitati Nazionali membri del CENELEC sono tenuti, in accordo col regolamento interno del CEN/CENELEC, ad adottare questa Norma Europea, senza alcuna modifica, come Norma Nazionale. Gli elenchi aggiornati e i relativi riferimenti di tali Norme Nazionali possono essere ottenuti rivolgendosi al Segretariato Centrale del CENELEC o agli uffici di qualsiasi Comitato Nazionale membro. La presente Norma Europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese, tedesco). Una traduzione effettuata da un altro Paese membro, sotto la sua responsabilità, nella sua lingua nazionale e notificata al CENELEC, ha la medesima validità. I membri del CENELEC sono i Comitati Elettrotecnici Nazionali dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Olanda, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera e Ungheria.

I diritti di riproduzione di questa Norma Europea sono riservati esclusivamente ai membri nazionali del CENELEC.

CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a National Standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such National Standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member. This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language and notified to the CENELEC Central Secretariat has the same status as the official versions. CENELEC members are the national electrotechnical committees of: Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

© CENELEC Copyright reserved to all CENELEC members.

FOREWORD

The text of document 2/1434/FDIS, future edition 3 of IEC 60034-8, prepared by IEC TC 2, Rotating machinery, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60034-8 on 2007-07-01.

This European Standard supersedes EN 60034-8:2002.

The main change with respect to EN 60034-8:2002 is listed below:

- changed terminal markings for d.c. machines in Clause A.4.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2008-04-01
- latest date by which the national standards conflicting with the EN have to be withdrawn (dow) 2010-07-01

Annex ZA has been added by CENELEC.

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 60034-8:2007 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.



PREFAZIONE

Il testo del documento 2/1434/FDIS, futura terza edizione della IEC 60034-8, preparato dal TC 2 IEC, Rotating machinery, è stato sottoposto a voto parallelo IEC-CENELEC ed è stato approvato dal CENELEC come EN 60034-8 in data 01-07-2007.

La presente Norma Europea sostituisce la EN 60034-8:2002.

La principale variazione rispetto alla EN 60034-8:2002 viene di seguito elencata:

- variazione delle marcature di terminali per macchine a corrente continua nell'art. A.4.

Sono state fissate le seguenti date:

- data ultima entro la quale la EN deve essere recepita a livello nazionale tramite pubblicazione di una Norma nazionale identica o tramite adozione (dop) 01-04-2008
- data ultima entro la quale le Norme nazionali contrastanti con la EN devono essere ritirate (dow) 01-07-2010

L'Allegato ZA è stato aggiunto dal CENELEC.

AVVISO DI ADOZIONE

Il testo della Norma Internazionale IEC 60034-8:2007 è stato approvato dal CENELEC come Norma Europea senza alcuna modifica.



CONTENTS

INTRODUCTION.....	1
1 Scope	3
2 Normative references	3
3 Terms and definitions	3
4 Symbols	7
4.1 General	7
4.2 DC and single-phase commutator machines	7
4.3 AC machines without commutators.....	7
4.4 Auxiliary devices.....	9
5 Direction of rotation	9
6 Rules for terminal markings	9
6.1 General	9
6.2 Suffixes	11
6.3 Prefixes.....	13
6.4 Winding identification for categories of machines	13
6.5 Synchronous machines.....	15
6.6 DC machines.....	15
6.7 Relation between terminal markings and direction of rotation	15
6.8 Terminal marking figures	17
7 Auxiliary terminal marking rules	27
7.1 General	27
7.2 Marking.....	27
Annex A (normative) Connection diagrams for common applications	33
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications	55



INDICE

INTRODUZIONE.....	2
1 Campo di applicazione.....	4
2 Riferimenti normativi.....	4
3 Termini e definizioni	4
4 Simboli.....	8
4.1 Generalità	8
4.2 Macchine a collettore a corrente continua e monofase.....	8
4.3 Macchine a corrente alternata senza collettore.....	8
4.4 Dispositivi ausiliari.....	10
5 Senso di rotazione.....	10
6 Regole per la marcatura dei terminali.....	10
6.1 Generalità	10
6.2 Suffissi.....	12
6.3 Prefissi.....	14
6.4 Identificazione dell'avvolgimento per categorie di macchina.....	14
6.5 Avvolgimenti di eccitazione di macchine sincrone.....	16
6.6 Macchine a corrente continua	16
6.7 Rapporto tra marcature dei terminali e senso di rotazione.....	16
6.8 Cifre per la marcatura dei terminali	18
7 Regole per la marcatura dei terminali dei dispositivi ausiliari	28
7.1 Generalità	28
7.2 Marcatura.....	28
Allegato A (normativo) Schemi di connessione per applicazioni comuni.....	34
Allegato ZA (normativo) Riferimenti normativi alle Pubblicazioni Internazionali con le corrispondenti Pubblicazioni Europee.....	56



INTRODUCTION

The revision of this part of IEC 60034 provides worldwide uniformity in the electrical connections for rotating electrical machines and applies the recommendations of the basic safety publication IEC 60445 in specifying marking requirements.

These standardized connections will then permit the safe interchange of electric machines with their control and protective devices using standardized terminal markings.



INTRODUZIONE

La revisione di questa Parte della IEC 60034 fornisce uniformità a livello mondiale alle connessioni elettriche per le macchine elettriche rotanti e applica le raccomandazioni della pubblicazione fondamentale di sicurezza IEC 60445, specificando le prescrizioni per la marcatura.

Queste connessioni normalizzate permetteranno così uno scambio sicuro tra le macchine elettriche ed i loro dispositivi di comando e protezione che utilizzano marcature di terminali normalizzate.



ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 8: Terminal markings and direction of rotation

1 Scope

This part of IEC 60034 applies to a.c. and d.c. machines and specifies

- a) rules for the identification of winding connection points;
- b) marking of winding terminals;
- c) direction of rotation;
- d) relationship between terminal markings and direction of rotation;
- e) terminal marking of auxiliary devices;
- f) connection diagrams of machines for common applications.

Turbine-type synchronous machines are excluded from this standard.

2 Normative references

The following referenced documents(*) are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60034-1 and the following apply.

3.1

terminal marking

permanent identification of the external termination of winding leads or auxiliary leads at the disposal of the user for connection of the machine to the supply or apparatus that indicates the function of the termination

3.2

connecting points

all current transfer points that are used to permanently interconnect winding or winding element ends internally

(*) **Editor's note:** For the list of Publications see Annex ZA.



Parte 8: Marcatura dei terminali e senso di rotazione

1 Campo di applicazione

La presente Parte della IEC 60034 si applica alle macchine a corrente alternata e a corrente continua e specifica quanto segue:

- a) regole per l'identificazione dei punti di connessione degli avvolgimenti;
- b) marcatura dei terminali degli avvolgimenti;
- c) senso di rotazione;
- d) relazione tra marcatura dei terminali e senso di rotazione;
- e) marcatura dei terminali di dispositivi ausiliari;
- f) schemi di connessione di macchine per applicazioni comuni.

I turboalternatori non rientrano nella presente Norma.

2 Riferimenti normativi

I seguenti documenti di riferimento(*) sono indispensabili per l'applicazione del presente documento. Per i riferimenti datati si applica solo l'edizione citata. Per i riferimenti non datati, si applica l'ultima edizione del documento cui si fa riferimento (modifiche incluse).

3 Termini e definizioni

Ai fini del presente documento, si applicano i seguenti termini e le seguenti definizioni, in aggiunta a quelli indicati nella IEC 60034-1.

3.1

marcatura del terminale

identificazione permanente del terminale esterno dei collegamenti dell'avvolgimento o degli ausiliari a disposizione dell'utilizzatore per collegare la macchina all'alimentazione o all'apparecchio indicato nella funzione del terminale di uscita

3.2

punti di connessione

tutti i punti di trasferimento di corrente utilizzati per collegare fra loro gli avvolgimenti o gli elementi dell'avvolgimento in modo permanente

(*) **N.d.R.:** Per l'elenco delle Pubblicazioni si veda l'Allegato ZA.

3.3

tapping points

intermediate connections to a portion of a winding element

3.4

winding leads

insulated conductors that make the electrical connection between a winding and its termination

3.5

winding

assembly of turns or coils having a defined function in an electrical rotating machine

[IEV 411-37-01]

3.6

winding phase

one or more winding elements associated with a particular phase

3.7

winding element

part of a winding, all the turns or coils in that part being permanently connected together

3.8

separate windings

two or more windings, each having a separate function, and not interconnected, used only separately, whether fully or in part

3.9

multi-speed motor

motor, which can be operated at any one of two or more definite speeds

3.10

constant power

when a multi-speed motor provides approximately constant power over the speed range

3.11

constant torque

when a multi-speed motor provides approximately constant torque over the speed range

3.12

variable torque

when output torque of a multi-speed motor is proportional to approximately the square of the speeds

3.13

phase sequence

order in which the voltages successively reach their maximum positive values between supply conductors



3.3

punti di derivazione

connessioni intermedie di una parte di un elemento dell'avvolgimento

3.4

collegamenti dell'avvolgimento

conduttori isolati che realizzano la connessione elettrica tra un avvolgimento ed il suo terminale di uscita

3.5

avvolgimento

assieme di spire o matasse con una funzione definita in una macchina elettrica rotante

[IEV 411-37-01]

3.6

fase di un avvolgimento

uno o più elementi di un avvolgimento associati a una fase particolare

3.7

elemento di un avvolgimento

una parte di un avvolgimento, in cui tutte le spire o le matasse di quella parte sono collegate insieme in modo permanente

3.8

avvolgimenti separati

due o più avvolgimenti, ciascuno con una funzione distinta, non collegati tra loro, utilizzati solo separatamente, completamente o parzialmente

3.9

motore a più velocità

motore che può essere fatto funzionare ad una qualsiasi delle due o più velocità definite

3.10

potenza costante

quando un motore a più velocità fornisce una potenza approssimativamente costante nel campo di variazione di velocità

3.11

coppia costante

quando un motore a più velocità fornisce una coppia approssimativamente costante nel campo di variazione di velocità

3.12

coppia variabile

situazione in cui la coppia resa di un motore a più velocità è proporzionale a circa il quadrato delle velocità

3.13

sequenza delle fasi

ordine in cui le tensioni raggiungono successivamente i massimi valori positivi tra i conduttori di alimentazione



3.14

D-end

that end of the machine which accommodates the shaft end

[IEV 411-43-36]

NOTE For machines having two shaft ends, the D-end is the end

- a) having the larger diameter;
- b) opposite the external fan when the shaft ends are of the same diameter.

4 Symbols

4.1 General

L	Supply conductor
PE	Protective earthing terminal
○	User available terminal, marking mandatory
●	Internal connection point
(...)	Internal terminal marking (showing element symbol), optional
[..., ...]	Grouping of user joined terminals
;	Separation of terminals or groups of terminals

4.2 DC and single-phase commutator machines

A	Armature winding
B	Commutating winding
C	Compensating winding
D	Series excitation winding
E	Shunt excitation winding
F	Separately excited winding
H	Direct-axis auxiliary winding
J	Quadrature-axis auxiliary winding

4.3 AC machines without commutator

F	DC excitation winding
K	Secondary winding
L	Secondary winding
M	Secondary winding
N	Star point (neutral conductor) of the primary winding
Q	Star point (neutral conductor) of a secondary winding
U	Primary winding
V	Primary winding
W	Primary winding
Z	Auxiliary windings

NOTE The primary and secondary symbol allocations are irrespective of whether the primary winding is located in the stator or rotor.



3.14

estremità D

lato della macchina che alloggia l'estremità dell'albero di trascinamento

[IEV 411-43-36]

NOTA Per macchine con due estremità d'albero, l'estremità D è l'estremità:

- a) con diametro più grande,
- b) sul lato opposto al ventilatore esterno, quando le estremità d'albero hanno diametro uguale.

4 Simboli

4.1 Generalità

L	Conduttore di alimentazione
PE	Terminale di messa a terra di protezione
	Terminale disponibile per l'utilizzatore, marcatura obbligatoria
	Punto di connessione interna
(...)	Marcatura del terminale interno (che mostra il simbolo dell'elemento), facoltativa
[..., ...]	Raggruppamento dei terminali collegati dall'utilizzatore
;	Separazione dei terminali o gruppi di terminali

4.2 Macchine a collettore a corrente continua e monofase

A	Avvolgimento d'indotto
B	Avvolgimento di commutazione
C	Avvolgimento di compensazione
D	Avvolgimento di eccitazione in serie
E	Avvolgimento di eccitazione derivato
F	Avvolgimento di eccitazione separato
H	Avvolgimento ausiliario sull'asse diretto
J	Avvolgimento ausiliario sull'asse in quadratura

4.3 Macchine a corrente alternata senza collettore

F	Avvolgimento di eccitazione in corrente continua
K	Avvolgimento secondario
L	Avvolgimento secondario
M	Avvolgimento secondario
N	Centro stella (conduttore di neutro) dell'avvolgimento primario
Q	Centro stella (conduttore di neutro) di un avvolgimento secondario
U	Avvolgimento primario
V	Avvolgimento primario
W	Avvolgimento primario
Z	Avvolgimenti ausiliari

NOTA L'assegnazione di simbolo primario e secondario non dipende dal fatto che l'avvolgimento primario sia situato sullo statore o sul rotore.



4.4 Auxiliary devices

BA	AC brakes
BD	DC brakes
BW	Brush-wear detector
CA	Capacitors
CT	Current transformer
HE	Heaters
LA	Lightning arrestor
PT	Potential transformer
R	Resistance thermometers
SC	Surge capacitor
SP	Surge protectors
S	Switches including plugging switches
TB	Thermostats opening on increase of temperature
TC	Thermocouples
TM	Thermostats closing on increase of temperature
TN	Thermistors, negative temperature coefficient
TP	Thermistors, positive temperature coefficient

NOTE This table standardizes the most commonly used auxiliary devices. The designation of other devices may be chosen by the manufacturer.

5 Direction of rotation

The direction of rotation shall be that of the shaft observed when facing the D-end.

Machines with terminal markings according to this standard shall have a clockwise direction of rotation.

For other configurations, including unidirectional machines, an arrow located on the enclosure shall show the direction of rotation.

6 Rules for terminal markings

6.1 General

6.1.1 Application

A terminal marking shall identify all winding and auxiliary device terminations accessible to the user.

NOTE External line connections and winding arrangements used for common applications are shown in Annex A.

6.1.2 Marking instructions

All three-phase a.c. machines with more than three terminals and all other machines (and auxiliary devices) with more than two terminals shall have connecting instructions consistent with this standard.



4.4 Dispositivi ausiliari

BA	Freni in corrente alternata
BD	Freni in corrente continua
BW	Rilevatori di usura delle spazzole
CA	Condensatori
CT	Trasformatore di corrente
HE	Scaldiglie
LA	Protezioni da scariche atmosferiche
PT	Trasformatore di potenza
R	Termometri a resistenza
SC	Condensatori contro le sovratensioni
SP	Dispositivi di protezione contro le sovratensioni
S	Interruttori compresi gli interruttori a spina
TB	Termostati che si aprono in caso di aumento della temperatura
TC	Termocoppie
TM	Termostati che si chiudono in caso di aumento della temperatura
TN	Termistori con coefficiente di temperatura negativo
TP	Termistori con coefficiente di temperatura positivo

NOTA La presente Tabella normalizza i dispositivi più comunemente usati. La designazione di altri dispositivi può essere scelta dal costruttore.

5 Senso di rotazione

Il senso di rotazione deve essere quello dell'albero osservato quando si ha di fronte l'estremità D.

Le macchine con marcatura dei terminali conforme alla presente Norma devono avere il senso di rotazione orario.

Per altre configurazioni, comprese le macchine unidirezionali, il senso di rotazione deve essere indicato da una freccia collocata sull'involucro.

6 Regole per la marcatura dei terminali

6.1 Generalità

6.1.1 Applicazione

La marcatura dei terminali deve identificare tutti i collegamenti di uscita degli avvolgimenti e dei dispositivi ausiliari accessibili all'utilizzatore.

NOTA Le connessioni alle linee esterne e quelle fra gli avvolgimenti solitamente usati per applicazioni comuni sono illustrate nell'Allegato A.

6.1.2 Istruzioni per la marcatura

Tutte le macchine trifase a corrente alternata con più di tre terminali e tutte le altre macchine (e dispositivi ausiliari) con più di due terminali devono essere corredate di istruzioni di connessione in accordo con la presente Norma.



6.1.3 Alphanumeric marking notation

The terminal marking comprises upper-case Latin characters and Arabic numerals. The characters shall be arranged without spaces.

Each winding, winding phase or auxiliary circuit shall be assigned a letter symbol(s) in accordance with Clause 4.

To prevent confusion with the numerals 1 and 0, the letters “I” and “O” shall not be used.

6.1.4 Duplicate winding terminals

Several leads of a machine can have the same marking only if each of them is capable of completely fulfilling the same electrical function, so that either one of them can be used for the connection. See Figure 9.

6.1.5 Shared terminals

When several leads or conductors are provided to share the current, the terminal markings shall be identified by an additional numerical suffix separated by a hyphen. See Figure 10.

Some multi-speed motors having two or more independent windings may produce circulating currents in the de-energized winding. In this case, the terminal markings for the open delta connection shall be identified by an additional numerical suffix separated by a hyphen. See Figure A.15.

6.1.6 Omissions

Numerical suffixes and/or prefixes may be omitted if there is no risk of confusion. See Figure 2.

When two or more elements are connected to the same terminal its marking shall be determined from one of the elements. The order of precedence shall be determined by the lower suffix. See Figure 8.

When two or more functionally different elements are connected internally, the combination of elements shall be considered a single element and the terminal marking shall have the alpha notation of the primary element function. See Figure 24.

6.1.7 Earthing terminal

The termination for the protective earthing conductor shall be marked with the letters PE according to IEC 60445 (or marked with symbol IEC 60417-5019:2006-08). No other terminals shall be so marked.

6.2 Suffixes

6.2.1 Winding elements

The ends of each winding element are distinguished by a numerical suffix, in accordance with IEC 60445, as follows (see Figure 5):

- 1 and 2 for the first winding element (see Figure 1),
- 3 and 4 for the second winding element,
- 5 and 6 for the third winding element,
- 7 and 8 for the fourth winding element.

In all winding elements, the end closer to the supply connection shall be marked with the lower of the two numbers.



6.1.3 Note sulla marcatura alfanumerica

La marcatura dei terminali utilizza le lettere latine maiuscole e i numeri arabi. I caratteri non devono essere separati tra loro da spazi.

A ciascun avvolgimento, fase di avvolgimento o circuito ausiliario deve essere assegnato un simbolo letterale in conformità con l'art. 4.

Per evitare confusione con i numeri 1 e 0, non si devono utilizzare le lettere "I" e "O".

6.1.4 Doppi terminali di avvolgimenti

Più collegamenti di una macchina possono avere la stessa marcatura solo se ciascuno di essi è in grado di espletare completamente la medesima funzione elettrica, in modo tale che ciascuno di essi possa essere indistintamente utilizzato per la connessione. Vedi Fig. 9.

6.1.5 Terminali condivisi

Quando più collegamenti o conduttori sono forniti per condividere la corrente, le marcature dei terminali devono essere identificate da un suffisso numerico supplementare separato da un trattino. Vedi Fig. 10.

Alcuni motori a più velocità con due o più avvolgimenti indipendenti possono presentare una circolazione di corrente nell'avvolgimento non alimentato. In tal caso, le marcature dei terminali per le connessioni del lato aperto del triangolo devono essere identificate da un suffisso numerico supplementare separato da un trattino. Vedi Fig. A.15.

6.1.6 Omissioni

I suffissi e/o i prefissi numerici possono essere omissi se non vi è rischio di confusione. Vedi Fig. 2.

Quando due o più elementi sono collegati allo stesso terminale, la sua marcatura deve essere determinata da uno degli elementi. L'ordine di precedenza si determina in base al suffisso meno elevato. Vedi Fig. 8.

Quando due o più elementi con diverse funzioni sono collegati internamente, si deve considerare la combinazione di elementi come un solo elemento e la marcatura del terminale deve avere la connotazione alfanumerica della funzione dell'elemento primario. Vedi Fig. 24.

6.1.7 Morsetto di terra

Il collegamento di uscita del conduttore di messa a terra di protezione deve essere marcato con le lettere PE in base alla IEC 60445 (oppure con il simbolo IEC 60417-5019:2006-08). Nessun altro terminale deve essere marcato nello stesso modo.

6.2 Suffissi

6.2.1 Elementi dell'avvolgimento

Le estremità di ciascun elemento dell'avvolgimento sono distinte da un suffisso numerico, conformemente alla IEC 60445, come segue (vedi Fig. 5):

- 1 e 2 per il primo elemento dell'avvolgimento (vedi Fig. 1),
- 3 e 4 per il secondo elemento dell'avvolgimento,
- 5 e 6 per il terzo elemento dell'avvolgimento,
- 7 e 8 per il quarto elemento dell'avvolgimento.

In tutti gli elementi dell'avvolgimento l'estremità più vicina alla connessione dell'alimentazione deve essere marcata con il numero più piccolo tra i due.



6.2.2 Internal connections

When several ends of winding elements are joined, the terminal marking shall use the lower suffix; see Figure 8.

6.2.3 Tapping points

Tapping points of a winding element shall be marked in the sequence in which they occur in the winding element, as follows (see Figure 6):

- 11, 12, 13, etc. for the first winding element,
- 31, 32, 33, etc. for the second winding element,
- 51, 52, 53, etc. for the third winding element,
- 71, 72, 73, etc. for the fourth winding element.

The tap closest to the beginning of the winding shall be marked with the lowest suffix.

6.3 Prefixes

Winding elements that are separate (or belong to different current systems), but have a similar, but independent, function, shall be marked with the same letter, but distinguished by a numerical prefix.

Each of the terminals shall be marked with a numerical prefix corresponding to the separate winding (or current system) to which it belongs, as follows (see Figure 7):

first winding	1
second winding	2
third winding	3
fourth winding	4
and so on...	

With multi-speed machines, the sequence of the prefixes corresponds to the sequence of increasing speeds. See Figure A.19.

6.4 Winding identification for categories of machines

6.4.1 Three-phase machines

The letter symbols shall be U, V, and W for the first, second and third primary winding phase respectively and N when a neutral conductor is used (see Figure 3) and K, L, and M and Q when a secondary winding is used. See Figure 11.

6.4.2 Two-phase machines

The terminal markings of a two-phase machine shall be derived from the markings for three-phase machines, with the letter symbols W and M omitted.

6.4.3 Single-phase machines

The letter symbols assigned shall be U for the primary winding and Z for the auxiliary winding. See Figure 12.



6.2.2 Connessioni interne

Quando più estremità degli elementi dell'avvolgimento sono collegate insieme, la marcatura del terminale deve utilizzare il suffisso più piccolo, vedi Fig. 8.

6.2.3 Punti di derivazione

I punti di derivazione di un elemento dell'avvolgimento devono essere marcati nella sequenza in cui essi si presentano nell'elemento dell'avvolgimento, come segue (vedi Fig. 6):

- 11, 12, 13 ecc. per il primo elemento dell'avvolgimento
- 31, 32, 33 ecc. per il secondo elemento dell'avvolgimento
- 51, 52, 53 ecc. per il terzo elemento dell'avvolgimento
- 71, 72, 73 ecc. per il quarto elemento dell'avvolgimento,

La derivazione più vicina all'inizio dell'avvolgimento deve essere marcata con il suffisso più piccolo.

6.3 Prefissi

Gli elementi dell'avvolgimento che sono separati (o appartengono a diversi sistemi di corrente), ma hanno una funzione simile ma indipendente, devono essere marcati con la stessa lettera ma contraddistinti da un prefisso numerico.

Ciascun terminale deve essere marcato da un prefisso numerico corrispondente all'avvolgimento separato (oppure al sistema di corrente) a cui appartiene, come segue (vedi Fig. 7):

primo avvolgimento	1
secondo avvolgimento	2
terzo avvolgimento	3
quarto avvolgimento	4
e così via...	

Con le macchine a più velocità, la sequenza dei prefissi corrisponde alla sequenza delle velocità in aumento. Vedi Fig. A.19.

6.4 Identificazione dell'avvolgimento per categorie di macchine

6.4.1 Macchine trifase

Le lettere simbolo devono essere rispettivamente U, V e W per la prima, seconda e terza fase dell'avvolgimento primario ed N quando si usa un conduttore di neutro (vedi Fig. 3) e K, L, M e Q quando si usa un avvolgimento secondario. Vedi Fig. 11.

6.4.2 Macchine bifase

Le marcature dei terminali di una macchina bifase sono ricavate dalle marcature per le macchine trifase, omettendo le lettere simbolo W ed M.

6.4.3 Macchine monofase

Le lettere simbolo assegnate devono essere U per l'avvolgimento primario e Z per quello ausiliario. Vedi Fig. 12.



If the winding ends of a main and an auxiliary winding are connected to a common terminal, the terminal shall be marked according to the rule for the main phase.

6.4.4 Multiple three-phase group (for example, six-phase) machines

Each phase group shall be differentiated by a prefix according to 6.3. See Figure 15.

The numerical order of the prefix shall increase according to the order in which the U phase of each phase group reaches its maximum.

6.5 Field winding of synchronous machines

Terminal markings of the d.c. separately excited field windings shall be F1 and F2.

6.6 DC machines

The letter symbols assigned to winding elements shall be as listed in 4.2 with terminal markings as shown in Figures 16 to 24.

6.7 Relation between terminal markings and direction of rotation

6.7.1 Multi-phase machines

The terminal markings shall be so arranged that clockwise rotation is obtained when the alphabetical sequence of the letters (for example, U1, V1, W1) corresponds to the time sequence of the system phase voltages. The phase sequence of a secondary winding (for example, K, L, M) shall correspond to the phase sequence of the primary winding (for example, U, V, W).

For counter-clockwise rotation, the time sequence of the system phase voltages shall be reversed by rearrangement of the supply cables (for example, L2 and L3 in the case of 3-phase).

The requirement in this clause applies to machines of any rated output and voltage even if clockwise rotation is impracticable.

When machines are suitable for operation in only one direction of rotation, an arrow shall indicate the direction of rotation. This arrow need not be on the rating plate, but it shall be permanently attached and easily visible.

6.7.2 Multi-phase, multi-speed machines

With multi-speed machines incorporating a pole-changing winding, such as a Dahlander or PAM (pole-amplitude-modulated) winding, the markings of the terminals for the lower speed of these winding(s), which are to be connected to the supply (for example, 1U and 1W) shall be interchanged, when necessary, in order to obtain the same direction of rotation for both speeds.

6.7.3 Single-phase machines

Clockwise rotation shall be obtained when the supply is connected to U1 and U2 and the auxiliary winding is connected as Z1 with U1 and Z2 with U2. To reverse the direction of rotation, terminals Z1 shall be connected to U2 and Z2 to U1.



Se le estremità di un avvolgimento principale e di uno ausiliario sono collegate ad un terminale comune, il terminale deve essere marcato secondo la regola applicabile alla fase principale.

6.4.4 Macchine di gruppi trifase multipli (per es. sei fasi)

Ciascun gruppo di fase si deve differenziare mediante un prefisso conforme a 6.3. Vedi Fig. 15.

L'ordine numerico del prefisso deve aumentare in base all'ordine in cui la fase U di ciascun gruppo di fase raggiunge il suo massimo.

6.5 Avvolgimenti di eccitazione di macchine sincrone

Le marcature dei terminali di avvolgimenti di eccitazione separata in c.c. devono essere F1 ed F2.

6.6 Macchine a corrente continua

Le lettere simbolo assegnate agli elementi dell'avvolgimento devono essere quelle elencate in 4.2 con marcatura dei terminali come quella indicata nelle Figg. da 16 a 24.

6.7 Rapporto tra marcature dei terminali e senso di rotazione

6.7.1 Macchine polifase

Le marcature dei terminali devono essere disposte in modo tale da ottenere il senso orario di rotazione quando la sequenza alfabetica delle lettere (per es. U1,V1,W1) corrisponde alla sequenza temporale delle tensioni di fase del sistema. La sequenza di fase di un avvolgimento secondario (per es. K, L, M) deve corrispondere alla sequenza di fase dell'avvolgimento primario (per es. U, V, W).

Per la rotazione in senso antiorario, la sequenza temporale delle tensioni di fase del sistema deve essere invertita ridisponendo i cavi di alimentazione, (per es. L2 ed L3 in caso di 3 fasi).

Questa prescrizione si applica alle macchine di ogni potenza e tensione nominali, anche se il senso di rotazione orario non è attuabile.

Quando le macchine sono adatte al funzionamento in un solo senso di rotazione, una freccia deve indicarne il senso di rotazione. Questa freccia non deve necessariamente essere sulla targa, ma deve essere fissata in modo permanente e chiaramente visibile.

6.7.2 Macchine polifase a più velocità

Nelle macchine a più velocità dotate di un avvolgimento a numero di poli variabile, come un avvolgimento Dahlander o PAM (modulazione di ampiezza dei poli), le marcature dei terminali per le velocità più basse di questo(i) avvolgimento(i), che devono essere collegati all'alimentazione (per es. 1U e 1W), devono essere interscambiate, se necessario, al fine di ottenere lo stesso senso di rotazione per entrambe le velocità.

6.7.3 Macchine monofase

Il senso di rotazione orario si ottiene quando l'alimentazione è collegata a U1 e U2 e nell'avvolgimento ausiliario si collega Z1 ad U1 e Z2 ad U2. Per invertire il senso di rotazione, il terminale Z1 deve essere collegato a U2 e Z2 ad U1.



6.7.4 Multiple three-phase group (for example, six-phase) machines

The terminal markings shall be so arranged that clockwise rotation is obtained when the alphabetical sequence of the letters in each phase group corresponds to the time sequence of the system phase voltages connected to this group. The order of prefixes of the groups corresponds to the sequence in which the first phase of each phase group reaches its maximum value.

For counter-clockwise rotation, the time sequence of the system phase voltages shall be reversed by the rearrangement of the supply cables within each group and by reversing the order of connecting the groups of the supply voltages to the phase groups of the windings.

6.7.5 DC machines

The terminal markings shall be so arranged that clockwise rotation is obtained when the line polarities L+ and L– correspond to the polarities of the terminals A1 and A2. When the machine is provided with a separately-excited field winding, the terminal markings shall be so arranged that clockwise rotation is obtained when the line polarities L+ and L– correspond to the polarities of both the terminals A1 and A2 and the terminals F1 and F2.

For counter-clockwise rotation, the polarity of the supply connection to either the armature or the field shall be reversed taking into account 6.7.6.

6.7.6 Relation between direction of current and magnetic field (d.c. machines)

6.7.6.1 Two excitation windings generate fields having the same direction if the excitation current in both windings flows from the terminal with the lower (higher) numerical suffix to the terminal with the higher (lower) suffix.

6.7.6.2 The magnetic fields of commutating and compensating windings shall be of correct polarity with respect to each other and to the magnetic field of the armature winding if, in all the windings, current flows from the terminal with the lower (higher) numerical suffix to the terminal with the higher (lower) suffix.

6.8 Terminal marking figures

Connection diagrams for common applications are shown in Annex A.

6.8.1 Three-phase asynchronous machines

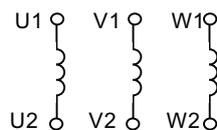


Figure 1 – Single three-phase winding, three elements, open connection, six terminals



6.7.4 Macchine con gruppi trifase multipli (per es. sei fasi)

Le marcature dei terminali devono essere disposte in modo tale da ottenere il senso orario di rotazione quando la sequenza alfabetica delle lettere in ciascun gruppo di fasi corrisponde alla sequenza temporale delle tensioni di fase del sistema collegato a questo gruppo. L'ordine dei prefissi dei gruppi corrisponde alla sequenza in cui la prima fase di ciascun gruppo di fasi raggiunge il suo valore massimo.

Per la rotazione in senso antiorario, la sequenza temporale delle tensioni di fase del sistema deve essere invertita ridisponendo i cavi di alimentazione all'interno di ciascun gruppo ed invertendo l'ordine di connessione dei gruppi delle tensioni di alimentazione ai gruppi di fasi degli avvolgimenti.

6.7.5 Macchine a corrente continua

Le marcature dei terminali devono essere disposte in modo tale da ottenere il senso orario di rotazione, quando le linee di polarità L+ ed L- corrispondono alle polarità dei terminali A1 e A2. Quando la macchina è provvista di un avvolgimento di eccitazione separata, le marcature dei terminali devono essere disposte in modo tale da ottenere la rotazione oraria quando le linee di polarità L+ ed L- corrispondono alle polarità di entrambi i terminali A1 e A2 ed F1 ed F2.

Per la rotazione antioraria, la polarità della connessione dell'alimentazione all'indotto o al campo deve essere invertita tenendo conto di quanto indicato in 6.7.6.

6.7.6 Relazione tra direzione della corrente e campo magnetico (macchine a corrente continua)

6.7.6.1 Due avvolgimenti di eccitazione generano dei campi aventi la stessa direzione se la corrente di eccitazione in entrambi gli avvolgimenti circola dal terminale con suffisso numerico inferiore (superiore) al terminale con suffisso superiore (inferiore).

6.7.6.2 I campi magnetici degli avvolgimenti di commutazione e di compensazione sono di polarità corretta uno in rapporto all'altro e in rapporto al campo magnetico dell'avvolgimento d'indotto, se la corrente scorre in tutti gli avvolgimenti dal terminale con il suffisso numerico inferiore (superiore) al terminale con suffisso superiore (inferiore).

6.8 Esempi per la marcatura dei terminali

Gli schemi delle connessioni per le applicazioni comuni sono illustrati nell'Allegato A.

6.8.1 Macchine trifase asincrone

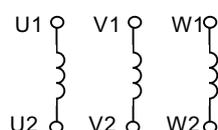


Figura 1 – Avvolgimento unico trifase, a tre elementi, con connessione aperta, a sei terminali

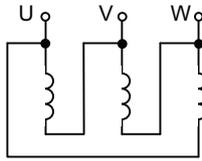


Figure 2 – Single three-phase winding, delta connection, three terminals

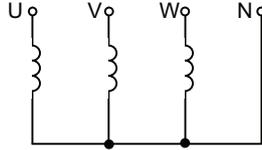


Figure 3 – Single three-phase winding, internal star connection with neutral conductor, four terminals

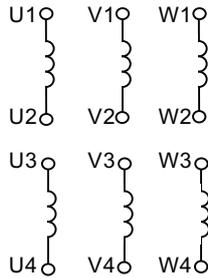


Figure 4 – Single three-phase winding, two elements per phase, open connection, twelve terminals

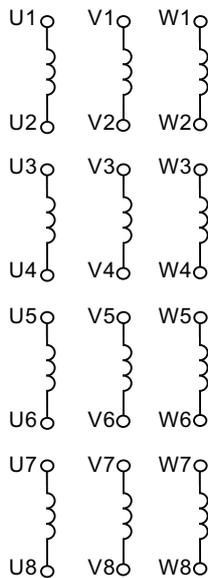


Figure 5 – Single three-phase winding, four elements per phase, open connection, twenty-four terminals



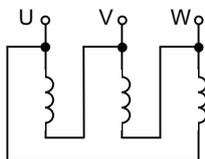


Figura 2 – Avvolgimento unico trifase, con connessione a triangolo, a tre terminali

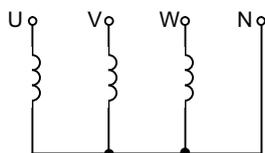


Figura 3 – Avvolgimento unico trifase, con connessione interna a stella con conduttore neutro, a quattro terminali

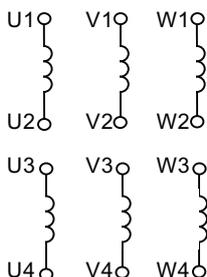


Figura 4 – Avvolgimento unico trifase, con due elementi per fase, con connessione aperta, a dodici terminali

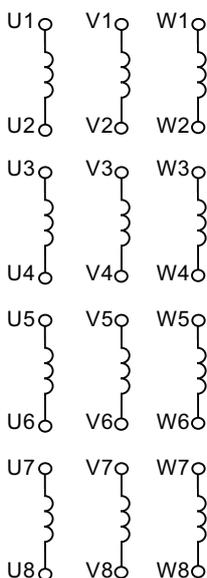


Figura 5 – Avvolgimento unico trifase, con quattro elementi per fase, con connessione aperta, a ventiquattro terminali

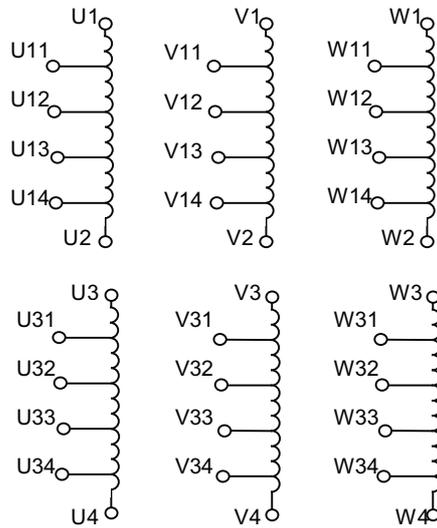


Figure 6 – Single three-phase winding, two elements per phase with four tapping points per element, open connection, thirty-six terminals

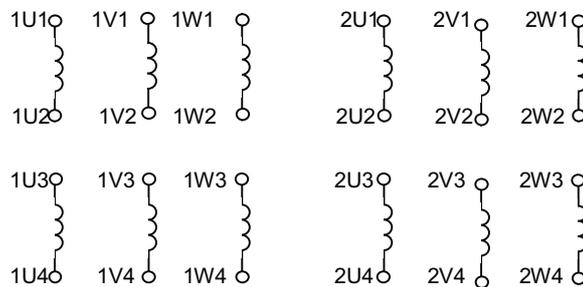


Figure 7 – Two separate three-phase windings with two independent functions, two elements per phase, open connection, twenty-four terminals

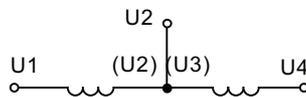


Figure 8 – Two elements, internal connection, three terminals

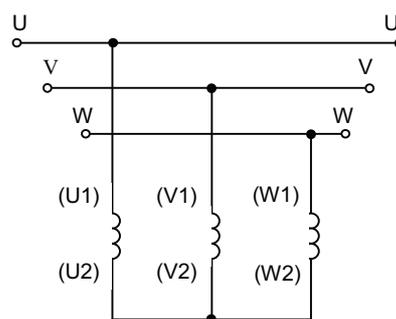


Figure 9 – Single three-phase winding, star connection, duplicate terminals for alternate connection, six terminals



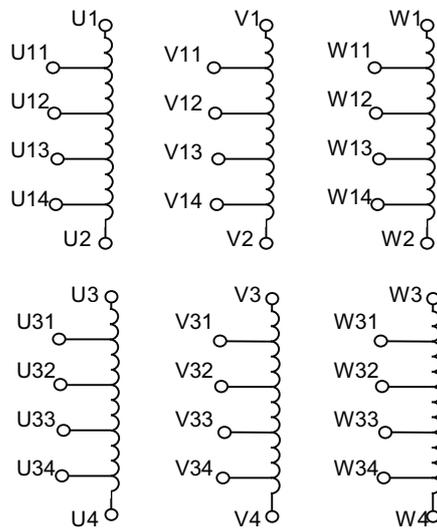


Figura 6 – Avvolgimento unico trifase, con due elementi per fase e quattro punti di derivazione per elemento, con connessione aperta, a trentasei terminali

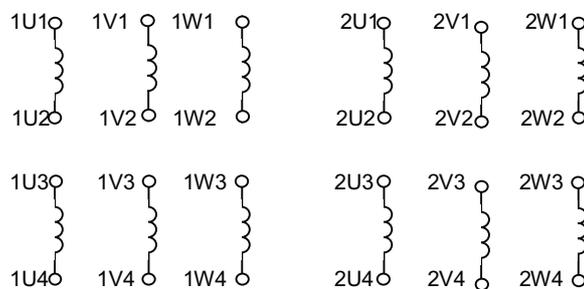


Figura 7 – Due avvolgimenti trifase separati con due funzioni indipendenti, con due elementi per fase, con connessione aperta, a ventiquattro terminali

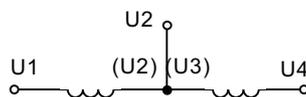


Figura 8 – Due elementi, con connessione interna, a tre terminali

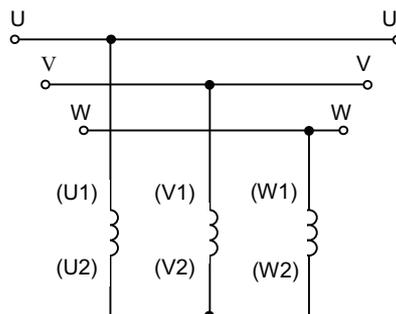


Figura 9 – Avvolgimento unico trifase, con connessione a stella, con doppi terminali per connessione alternativa, a sei terminali

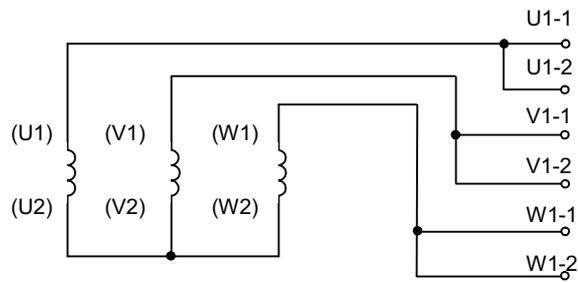


Figure 10 – Single three-phase winding, star connection, parallel terminals for shared current, six terminals

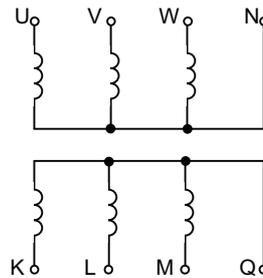


Figure 11 – Three-phase wound-rotor, star connections with neutral conductors, eight terminals

6.8.2 Single-phase asynchronous machines



Figure 12 – Main and auxiliary winding, two elements

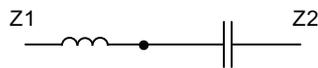


Figure 13 – Single-phase auxiliary winding, integrally connected capacitor, one element



Figure 14 – Single-phase main winding, integrally connected thermal protector, one element

6.8.3 Multiple three-phase group (six-phase) machines

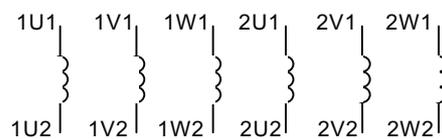


Figure 15 – Six-phase winding, open connection, six elements



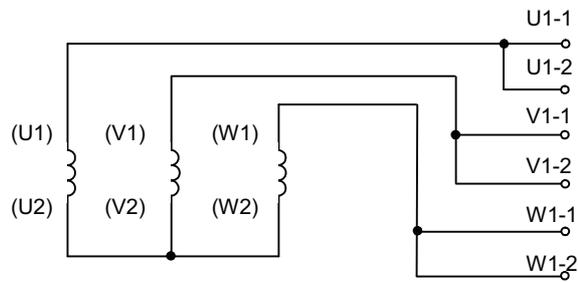


Figura 10 – Avvolgimento unico trifase, con connessione a stella, con terminali in parallelo per suddividere la corrente, a sei terminali

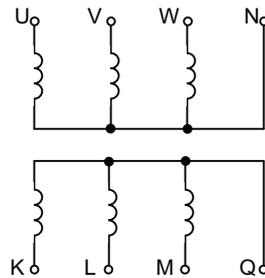


Figura 11 – Rotore avvolto trifase, con connessioni a stella con conduttori di neutro, a otto terminali

6.8.2 Macchine asincrone monofase



Figura 12 – Avvolgimento principale e ausiliario, a due elementi

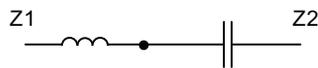


Figura 13 – Avvolgimento ausiliario monofase, con condensatore stabilmente collegato, a un elemento

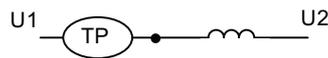


Figura 14 – Avvolgimento principale monofase, con protettore termico stabilmente collegato, a un elemento

6.8.3 Macchine di gruppi trifase multipli (sei fasi)

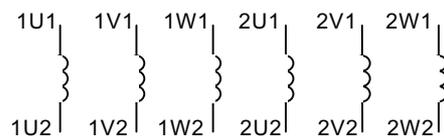


Figura 15 – Avvolgimento a sei fasi, con connessione aperta, a sei elementi

6.8.4 DC machines

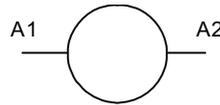


Figure 16 – Armature winding, one element

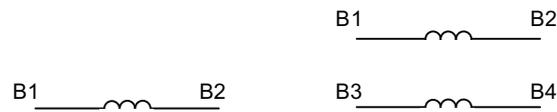


Figure 17 – Commutating winding, one and two elements

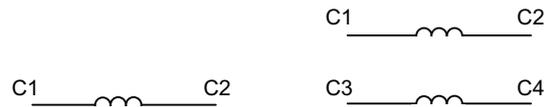


Figure 18 – Compensating winding, one and two elements



Figure 19 – Series winding, one element, two tapings



Figure 20 – Shunt excitation winding, one element

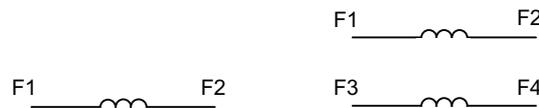


Figure 21 – Separately excited excitation winding, one and two elements



Figure 22 – Direct-axis auxiliary winding, one element



Figure 23 – Quadrature-axis auxiliary winding, one element

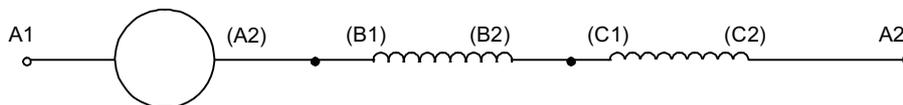


Figure 24 – Armature winding with commutating and compensating windings, one element



6.8.4 Macchine a corrente continua

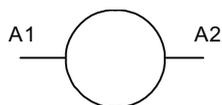


Figura 16 – Avvolgimento d'indotto, a un elemento



Figura 17 – Avvolgimento di commutazione ad uno e a due elementi



Figura 18 – Avvolgimento di compensazione, ad uno e a due elementi

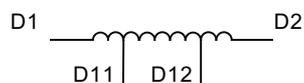


Figura 19 – Avvolgimento in serie, ad un elemento, a due derivazioni



Figura 20 – Avvolgimento di eccitazione in derivazione, ad un elemento

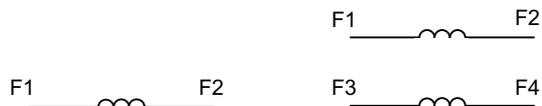


Figura 21 – Avvolgimenti di eccitazione, eccitati separatamente, ad uno e a due elementi



Figura 22 – Avvolgimenti ausiliari sull'asse diretto, ad un elemento



Figura 23 – Avvolgimento ausiliario sull'asse in quadratura, ad un elemento

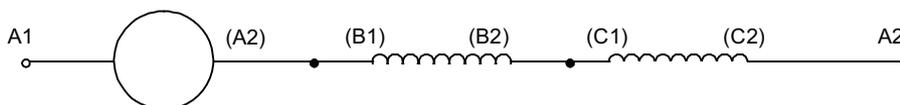


Figura 24 – Avvolgimento d'indotto con avvolgimenti di commutazione e di compensazione, ad un elemento

7 Auxiliary terminal marking rules

7.1 General

The marking of auxiliary terminals shall be according to 6.1.3, with 4.4 identifying the type of auxiliary device together with:

- a numerical prefix identifying the individual circuit or device;
- a numerical suffix identifying the lead function.

The addition of letters and/or numbers to the auxiliary symbol shall, wherever possible, be based on the rules given in Clause 6.

When there is a large number of terminals for a given type of device (for example, thermocouples), the leads may be grouped by device code and the terminals identified by a prefix (1-99) and followed by a single digit suffix (1-9).

The manufacturer should identify the function of these devices in the written instructions.

When only one device of a certain type exists, the prefix may be omitted.

7.2 Marking

7.2.1 Power-related devices

Devices BA, BD, BW, CA, HE, LA, SC and SP shall be marked and connected in accordance with 7.2.1.1 to 7.2.1.4 where:

** indicates the device coding and  represents the device.

NOTE This symbol should be changed according to IEC 60617 for schematic diagrams.

7.2.1.1 Single-phase, single voltage

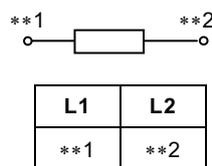
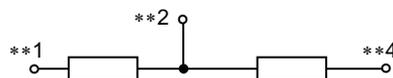


Figure 25 – Single-phase, single voltage

7.2.1.2 Single-phase, dual voltage



Voltage	L1	L2	Join	Isolate
High	**1	**4	-	**2
Low	**1	**2	[**1, **4]	-

Figure 26 – Single-phase dual voltage

7 Regole per la marcatura dei terminali dei dispositivi ausiliari

7.1 Generalità

La marcatura dei terminali di ausiliari deve essere conforme a 6.1.3, identificando secondo 4.4 il tipo di dispositivo ausiliario insieme a:

- un prefisso numerico che identifica il singolo circuito o il singolo dispositivo;
- un suffisso numerico che identifichi la funzione del collegamento.

L'aggiunta di lettere e/o numeri al simbolo dell'ausiliario deve, ogniqualvolta è possibile, basarsi sulle regole indicate nell'art. 6.

Quando vi è un gran numero di terminali per un dato tipo di dispositivi (per es. le termocoppie), i collegamenti possono essere raggruppati in base al codice del dispositivo ed i terminali possono essere identificati da un prefisso (1-99) ed essere seguiti da un suffisso ad una sola cifra (1-9).

Il costruttore dovrebbe identificare la funzione di questi dispositivi nelle istruzioni scritte.

Quando esiste un solo dispositivo di un certo tipo, il prefisso può essere omissso.

7.2 Marcatura

7.2.1 Dispositivi di potenza

I dispositivi BA, BD, BW, CA, HE, LA, SC ed SP devono essere marcati e collegati conformemente a quanto indicato da 7.2.1.1 a 7.2.1.4, dove:

** indica il codice del dispositivo e  rappresenta il dispositivo.

NOTA Questo simbolo dovrebbe essere variato conformemente alla IEC 60617 per quanto riguarda gli schemi.

7.2.1.1 Monofase, tensione unica

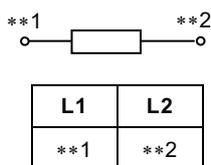
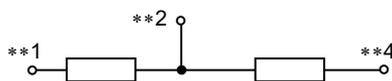


Figura 25 – Monofase, tensione unica

7.2.1.2 Monofase, con due tensioni



Tensione	L1	L2	Da collegare	Da isolare
Alta	**1	**4	-	**2
Bassa	**1	**2	[**1, **4]	-

Figura 26 – Monofase, con due tensioni



7.2.1.3 Three-phase, single voltage

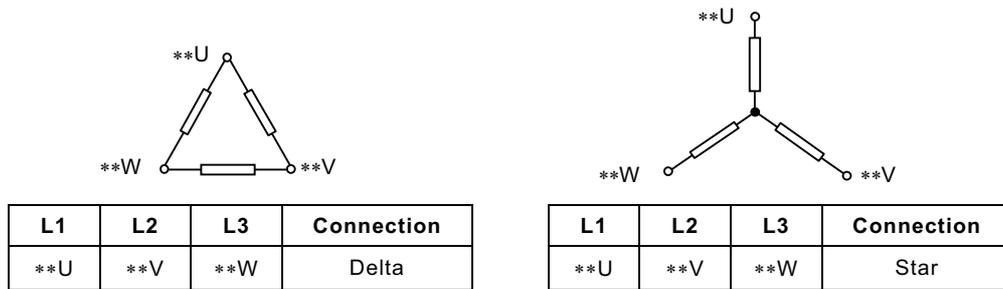


Figure 27 – Three-phase, single voltage

7.2.1.4 Three-phase, dual voltage

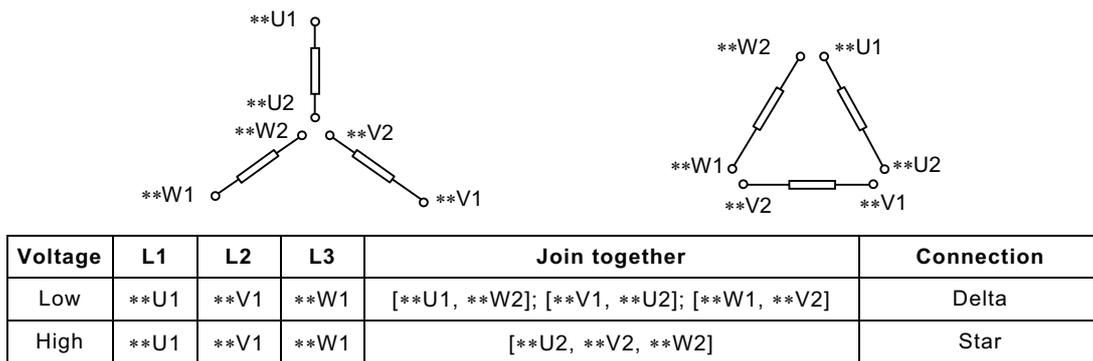


Figure 28 – Three-phase dual voltage

7.2.2 Thermal and measurement devices

Devices CT, PT, R, TB, TC, TN, TM and TP shall be marked and connected in accordance with 7.2.2.1 to 7.2.2.4 where:

** indicates the device coding and represents the device.

NOTE 1 For TC devices, the leads are colour coded by the manufacturer to denote polarity.

NOTE 2 For resistance thermometers, the last character indicates the circuit number.

NOTE 3 This symbol should be changed according to IEC 60617 for schematic diagrams.

7.2.2.1 Two-lead devices of types TB, TC, TM, TN and TP



Figure 29 – Two-lead devices (except type R)

L1 and L2 should be connected according to written instructions or lead colour identification.

7.2.2.2 Two-lead devices of type R

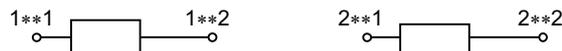


Figure 30 – Two-lead devices of type R



7.2.1.3 Trifase, con tensione unica

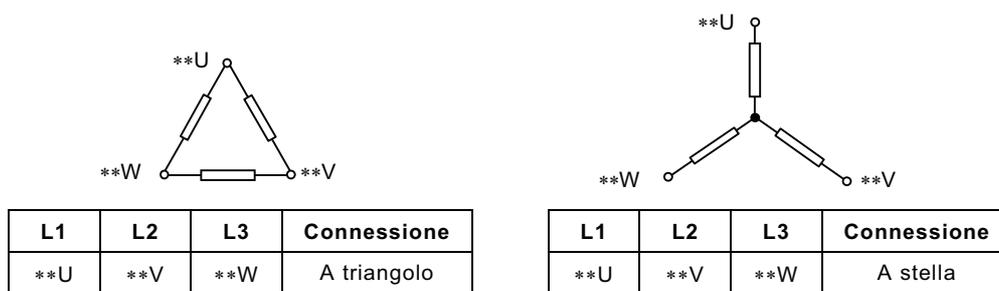


Figura 27 – Trifase, con tensione unica

7.2.1.4 Trifase, con due tensioni

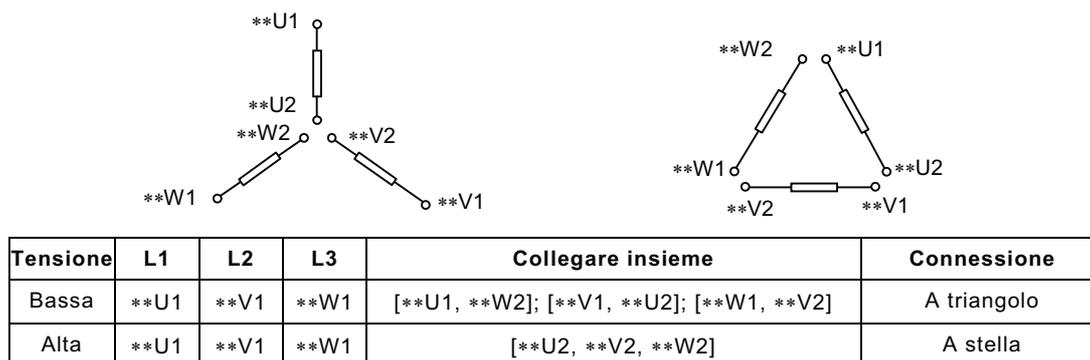


Figura 28 – Trifase, con due tensioni

7.2.2 Dispositivi termici e di misura

I dispositivi CT, PT, R, TB, TC, TN, TM e TP devono essere marcati e collegati conformemente a quanto indicato da 7.2.2.1 a 7.2.2.4, dove:

** indica il codice del dispositivo e rappresenta il dispositivo.

NOTA 1 Per i dispositivi TC, i collegamenti sono codificati dal costruttore mediante colore per indicarne la polarità.

NOTA 2 Per i termometri a resistenza, l'ultimo carattere indica il numero di circuito.

NOTA 3 Questo simbolo dovrebbe essere variato conformemente alla IEC 60617 per quanto riguarda gli schemi.

7.2.2.1 Dispositivi a due collegamenti di tipo TB, TC, TM, TN e TP



Figura 29 – Dispositivi a due collegamenti (ad eccezione del tipo R)

L1 ed L2 dovrebbero essere collegati secondo le istruzioni scritte oppure in base all'identificazione per colore dei conduttori.

7.2.2.2 Dispositivi a due collegamenti di tipo R



Figura 30 – Dispositivi a due collegamenti di tipo R

7.2.2.3 Three-lead devices of type R



Figure 31 – Three-lead devices of type R

7.2.2.4 Four-lead devices of type R



Figure 32 – Four-lead devices of type R

7.2.3 Switches

Switches shall be marked and connected as shown in Figure 33 where * denotes the switch number.

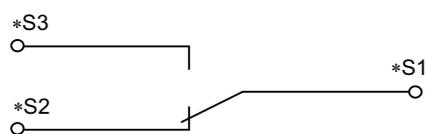


Figure 33 – Switch connections



7.2.2.3 Dispositivi a tre collegamenti di tipo R



Figura 31 – Dispositivi a tre collegamenti di tipo R

7.2.2.4 Dispositivi a quattro collegamenti di tipo R



Figura 32 – Dispositivi a quattro collegamenti di tipo R

7.2.3 Interruttori

Gli interruttori devono essere marcati e collegati come illustrato nella Fig. 33, dove * denota il numero dell' interruttore.

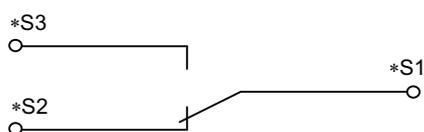


Figura 33 – Connessioni per gli interruttori

Annex A (normative)

Connection diagrams for common applications

A.1 General

Annex A provides connections for terminal markings that shall be used for common applications. The layout of figures is for information and may take other forms.

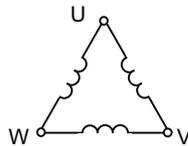
Applications not shown shall be derived from the rules of Clause 6.

NOTE Additions of other common applications may be made to this annex upon request.

A.2 Three-phase machines

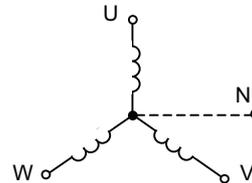
A.2.1 Single-speed stator windings

A.2.1.1 Single voltage



L1	L2	L3	Connection
U	V	W	Delta

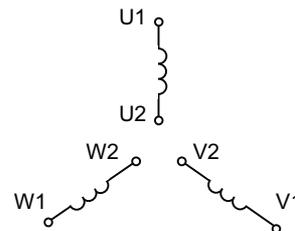
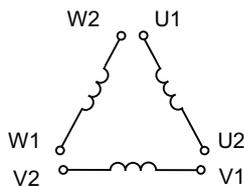
Figure A.1 – Delta connection



L1	L2	L3	Connection
U	V	W	Star

Figure A.2 – Star connection – with or without neutral

A.2.1.2 Dual voltage



Voltage	L1	L2	L3	Join together	Winding connection
Low	U1	V1	W1	[U1, W2]; [U2, V1]; [V2, W1]	Delta
High	U1	V1	W1	[U2, V2, W2]	Star

Figure A.3 – Dual voltage, six terminals ($1:\sqrt{3}$)



Allegato A (normativo)

Schemi di connessione per applicazioni comuni

A.1 Generalità

L'Allegato A fornisce le connessioni per la marcatura dei terminali, che si devono usare per applicazioni comuni. La disposizione delle figure è data solo per informazione e può assumere altre forme.

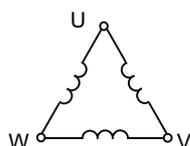
Le applicazioni che non sono state prese in considerazione devono essere ricavate dalle regole indicate nell'art. 6.

NOTA Le aggiunte di altre applicazioni comuni a questo Allegato saranno effettuate dietro richiesta.

A.2 Macchine trifase

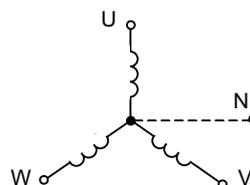
A.2.1 Avvolgimenti statorici ad una sola velocità

A.2.1.1 Tensione unica



L1	L2	L3	Connessione
U	V	W	A triangolo

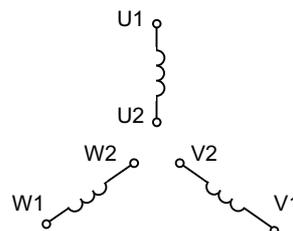
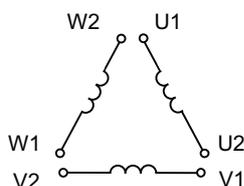
Figura A.1 – Connessione a triangolo



L1	L2	L3	Connessione
U	V	W	A stella

Figura A.2 – Connessione a stella – con o senza neutro

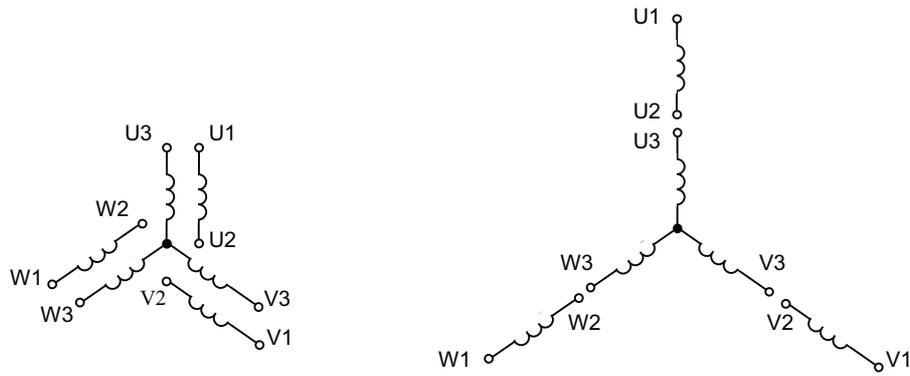
A.2.1.2 Due tensioni



Tensione	L1	L2	L3	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	U1	V1	W1	[U1, W2]; [U2, V1]; [V2, W1]	A triangolo
Alta	U1	V1	W1	[U2, V2, W2]	A stella

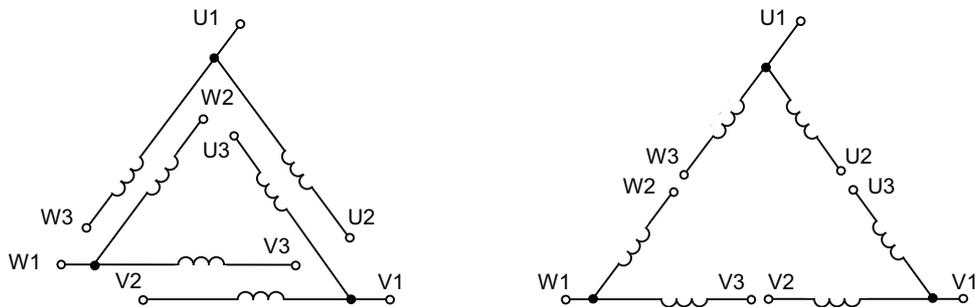
Figura A.3 – Due tensioni, sei terminali ($1:\sqrt{3}$)





Voltage	L1	L2	L3	Join together	Winding connection
Low	U1	V1	W1	[U1, U3]; [V1, V3]; [W1, W3]; [U2, V2, W2]	Parallel star
High	U1	V1	W1	[U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]	Series star

Figure A.4 – Star-connected, dual voltage, nine terminals (1:2)



Voltage	L1	L2	L3	Join together	Winding connection
Low	U1	V1	W1	[U1, U3, W2]; [V1, V3, U2]; [W1, W3, V2]	Parallel delta
High	U1	V1	W1	[U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]	Series delta

Figure A.5 – Delta-connected, dual voltage, nine terminals (1:2)

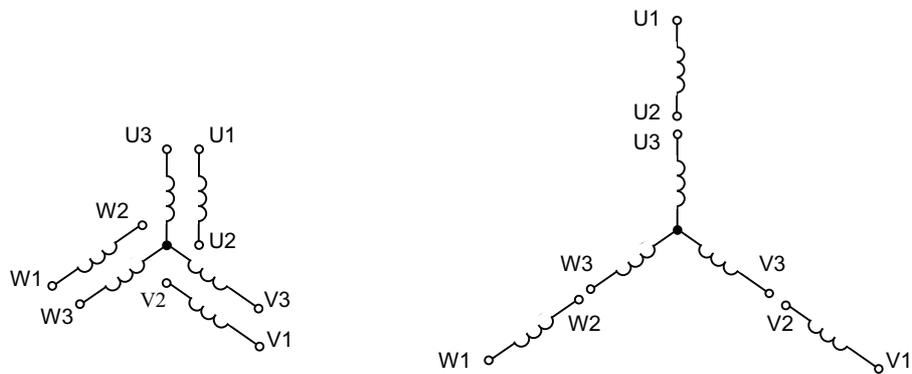
A.2.1.3 Starting windings



	L1	L2	L3	Join together	Winding connection
Start	U1	V1	W1	[U2, V2, W2]	Star
Run	U1	V1	W1	[U1, W2]; [V1, U2]; [W1, V2]	Delta

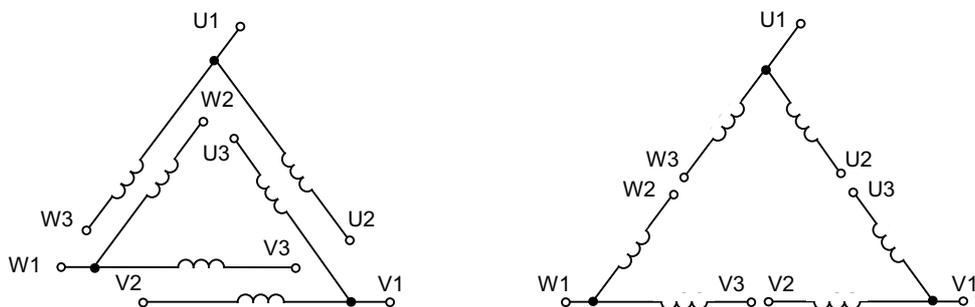
Figure A.6 – Star-delta, single voltage, six terminals





Tensione	L1	L2	L3	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	U1	V1	W1	[U1, U3]; [V1, V3]; [W1, W3]; [U2, V2, W2]	A stella parallela
Alta	U1	V1	W1	[U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]	A stella in serie

Figura A.4 – Connessione a stella, due tensioni, nove terminali (1:2)



Tensione	L1	L2	L3	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	U1	V1	W1	[U1, U3, W2]; [V1, V3, U2]; [W1, W3, V2]	A triangolo parallelo
Alta	U1	V1	W1	[U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]	A triangolo in serie

Figura A.5 – Connessione a triangolo, due tensioni, nove terminali (1:2)

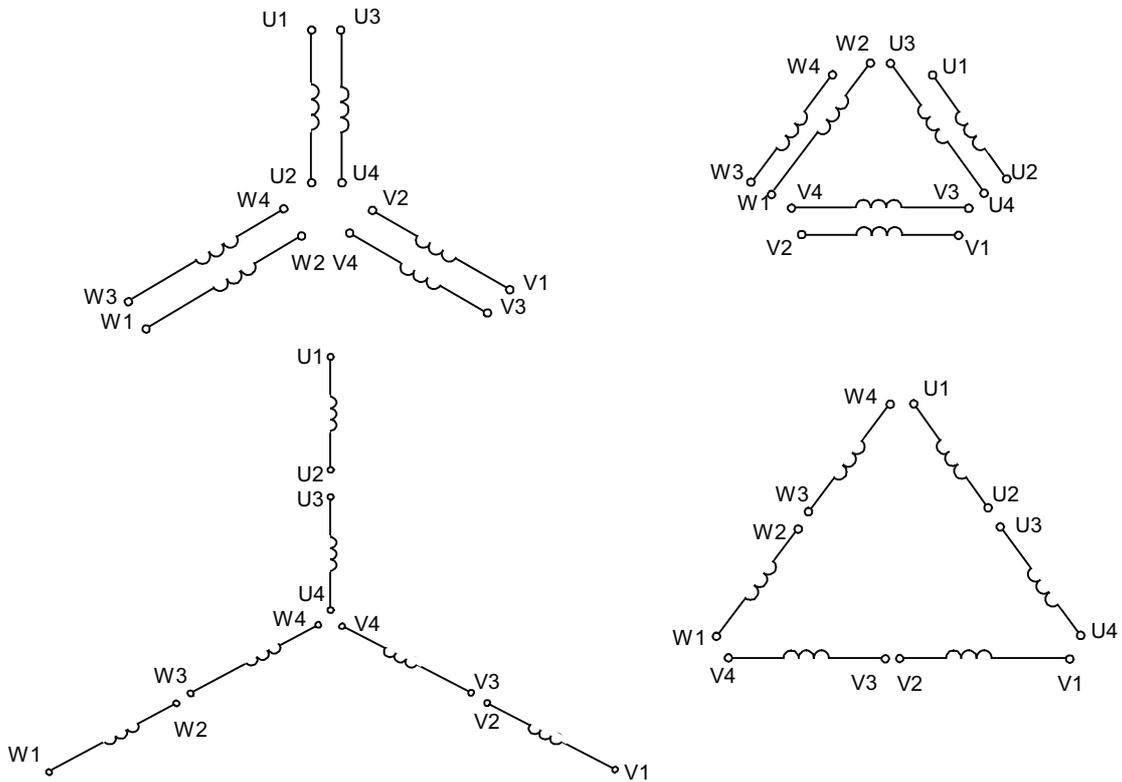
A.2.1.3 Avvolgimenti per l'avviamento



	L1	L2	L3	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Avviamento	U1	V1	W1	[U2, V2, W2]	A stella
Funzionamento	U1	V1	W1	[U1, W2]; [V1, U2]; [W1, V2]	A triangolo

Figura A.6 – Stella-triangolo, tensione singola, sei terminali





Voltage		L1	L2	L3	Join together	Winding connection
Low	Start	U1	V1	W1	[U1, U3]; [V1, V3]; [W1, W3]; [U2, V2, W2]; [U4, V4, W4]	Parallel star
Low	Run	U1	V1	W1	[U1, W2, U3, W4]; [V1, U2, V3, U4]; [W1, V2, W3, V4]	Parallel delta
High	Start	U1	V1	W1	[U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]; [U4, V4, W4]	Series star
High	Run	U1	V1	W1	[U1, W4]; [V1, U4]; [W1, V4]; [U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]	Series delta

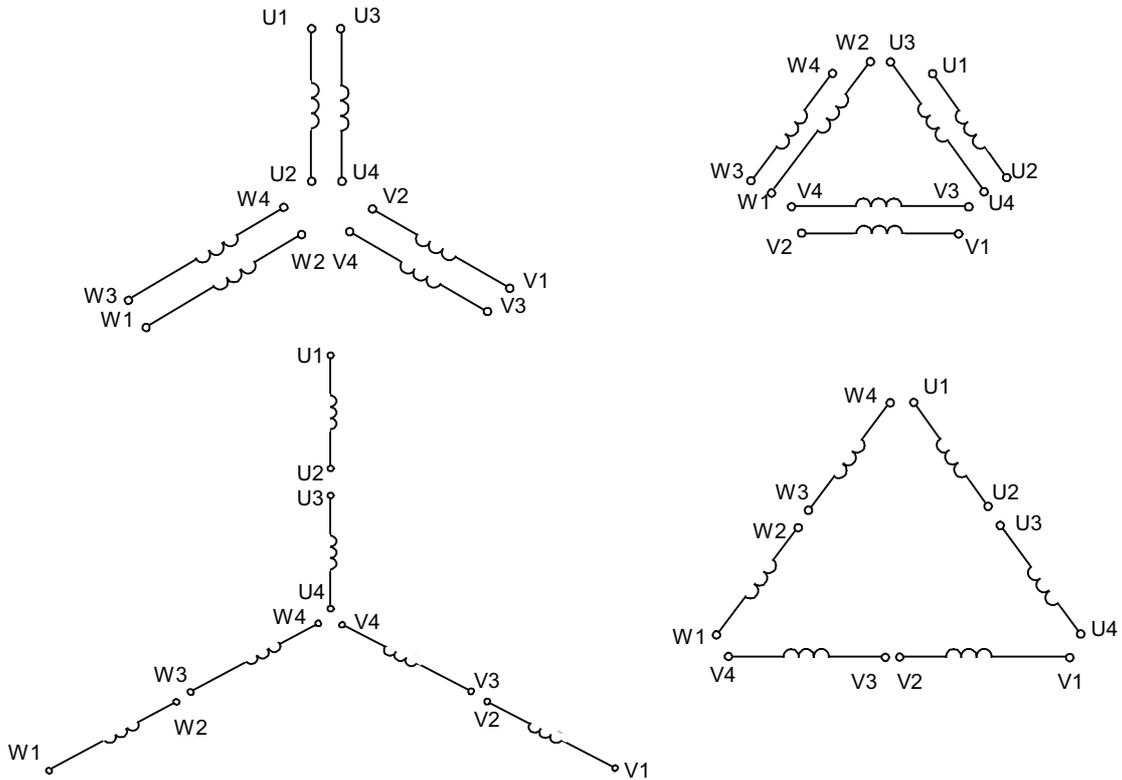
Figure A.7 – Star-delta, dual voltage, twelve terminals (1:2)



	L1	L2	L3	Isolate separately	Join together	Winding connection
Start	U1	V1	W1	U3; V3; W3		Star
Run	U1	V1	W1		[U1, U3]; [V1, V3]; [W1, W3]	Parallel star

Figure A.8 – Part-winding, single voltage, six terminals





Tensione		L1	L2	L3	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	Avviamento	U1	V1	W1	[U1, U3]; [V1, V3]; [W1, W3]; [U2, V2, W2]; [U4, V4, W4]	A stella parallela
Bassa	Funzionamento	U1	V1	W1	[U1, W2, U3, W4]; [V1, U2, V3, U4]; [W1, V2, W3, V4]	A triangolo parallelo
Alta	Avviamento	U1	V1	W1	[U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]; [U4, V4, W4]	A stella in serie
Alta	Funzionamento	U1	V1	W1	[U1, W4]; [V1, U4]; [W1, V4]; [U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]	A triangolo in serie

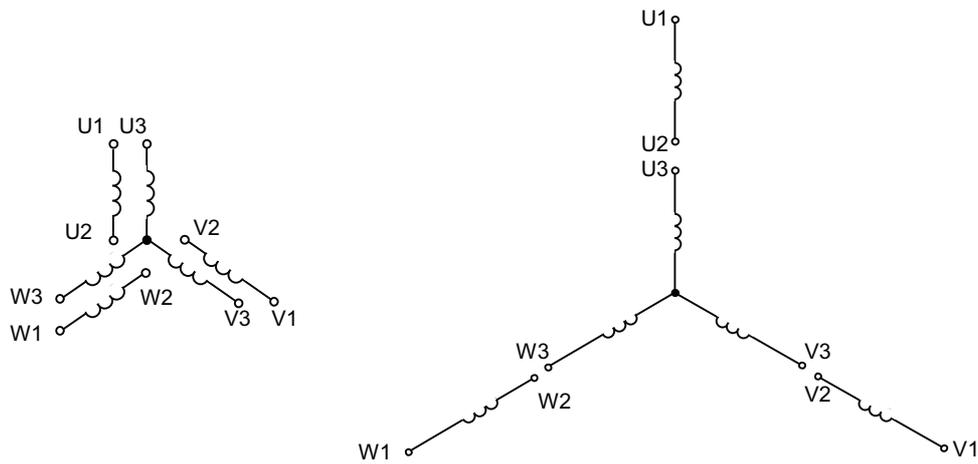
Figura A.7 – Stella-triangolo, due tensioni, dodici terminali (1:2)



	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Avviamento	U1	V1	W1	U3; V3; W3		A stella
Funzionamento	U1	V1	W1		[U1, U3]; [V1, V3]; [W1, W3]	A stella parallela

Figura A.8 – Avvolgimento suddiviso, tensione unica, sei terminali



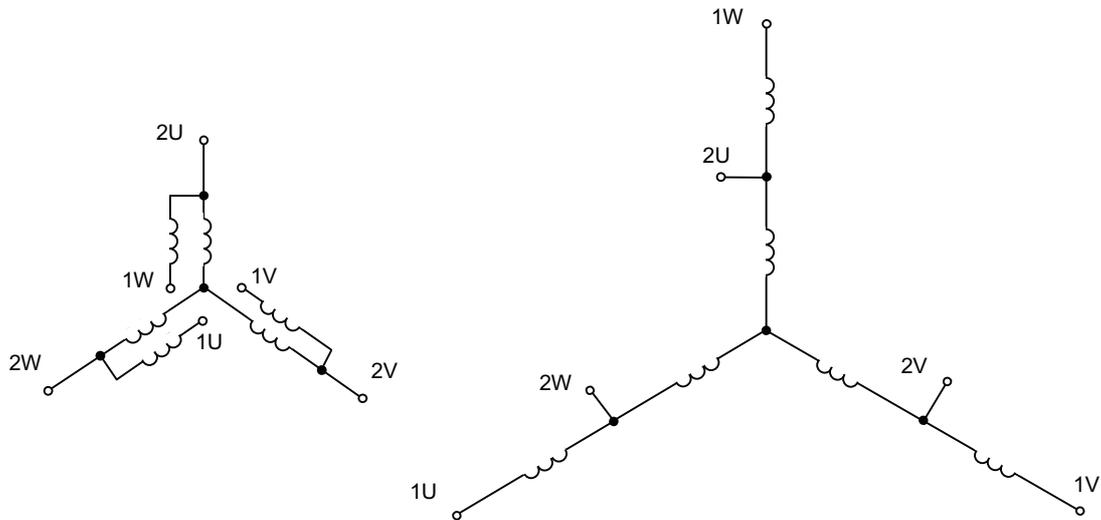


Voltage		L1	L2	L3	Isolate separately	Join together	Winding connection
Low	Start	U1	V1	W1	U3; V3; W3	[U2, V2, W2]	Star
Low	Run	U1	V1	W1		[U1, U3]; [V1, V3]; [W1, W3]; [U2, V2, W2]	Parallel star
High	Run	U1	V1	W1		[U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]	Series star

Figure A.9 – Part-winding, dual voltage, nine terminals (1:2)

A.2.2 Multi-speed stator windings

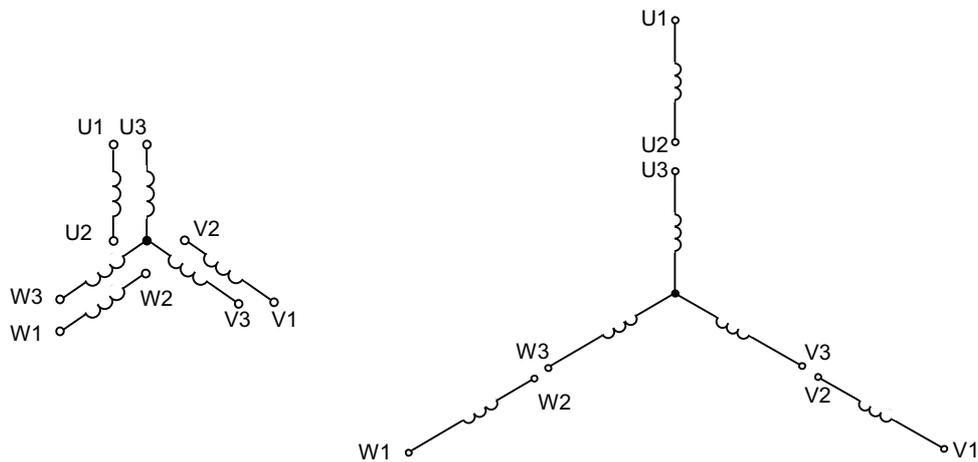
A.2.2.1 Two-speed (1:2), single-winding



Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Join together	Winding connection
Low	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W		Series star
High	2U	2V	2W		[1U, 1V, 1W]	Parallel star

Figure A.10 – Variable-torque, six terminals



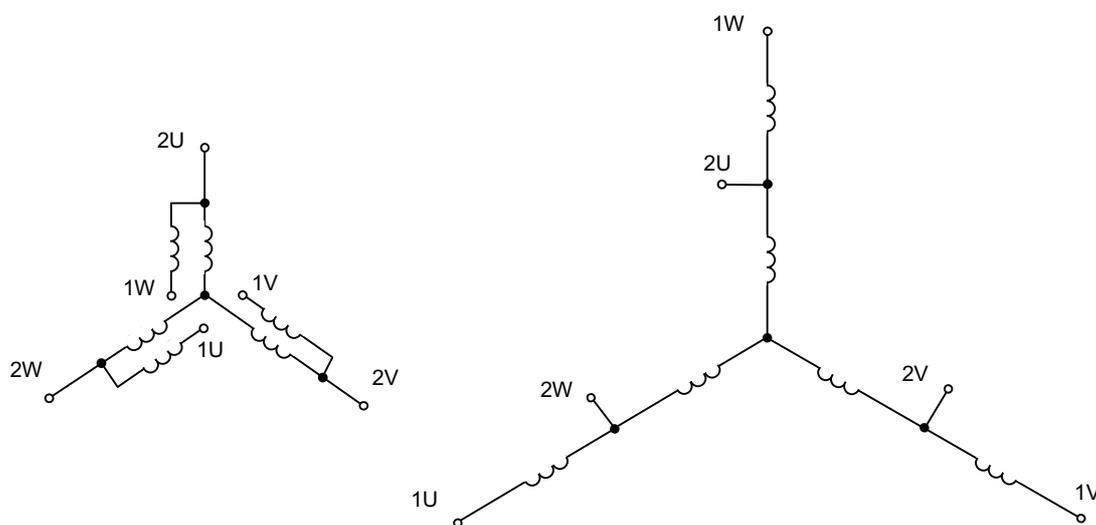


Tensione		L1	L2	L3	Isolare separatamente	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	Avviamento	U1	V1	W1	U3; V3; W3	[U2, V2, W2]	A stella
Bassa	Funzionamento	U1	V1	W1		[U1, U3]; [V1, V3]; [W1, W3]; [U2, V2, W2]	A stella parallela
Alta	Funzionamento	U1	V1	W1		[U2, U3]; [V2, V3]; [W2, W3]	A stella in serie

Figura A.9 – Avvolgimento suddiviso, due tensioni, nove terminali(1:2)

A.2.2 Avvolgimenti statorici a più velocità

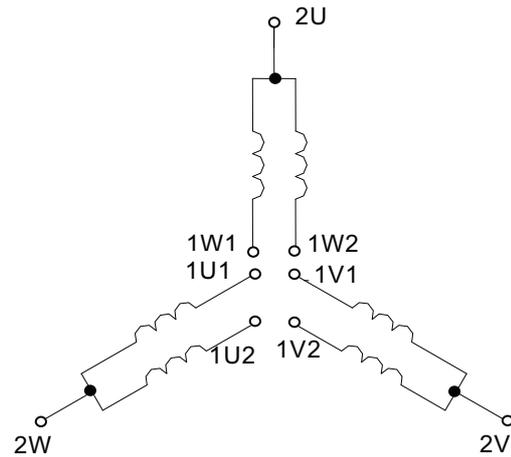
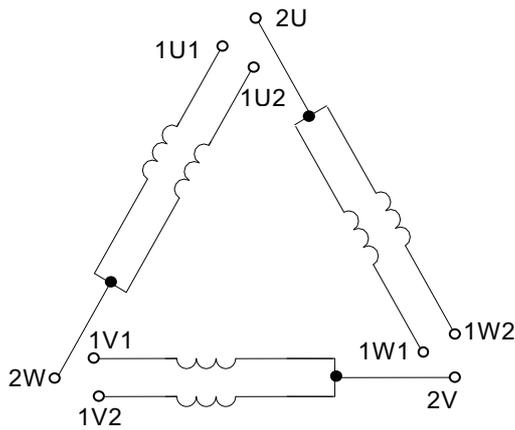
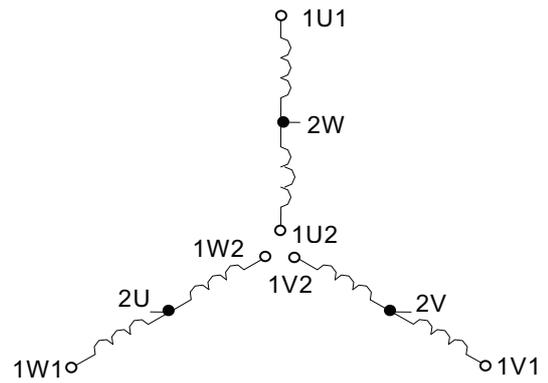
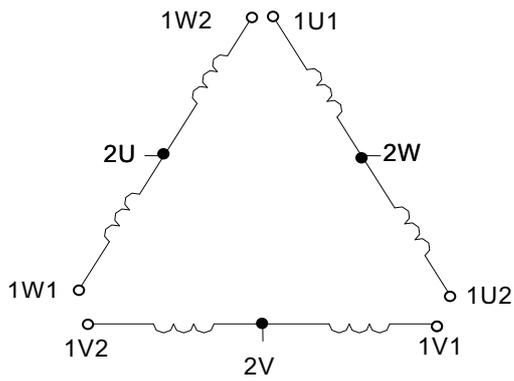
A.2.2.1 Avvolgimento unico , a due velocità (1:2)



Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W		A stella in serie
Alta	2U	2V	2W		[1U, 1V, 1W]	A stella parallela

Figura A.10 – Coppia variabile, sei terminali



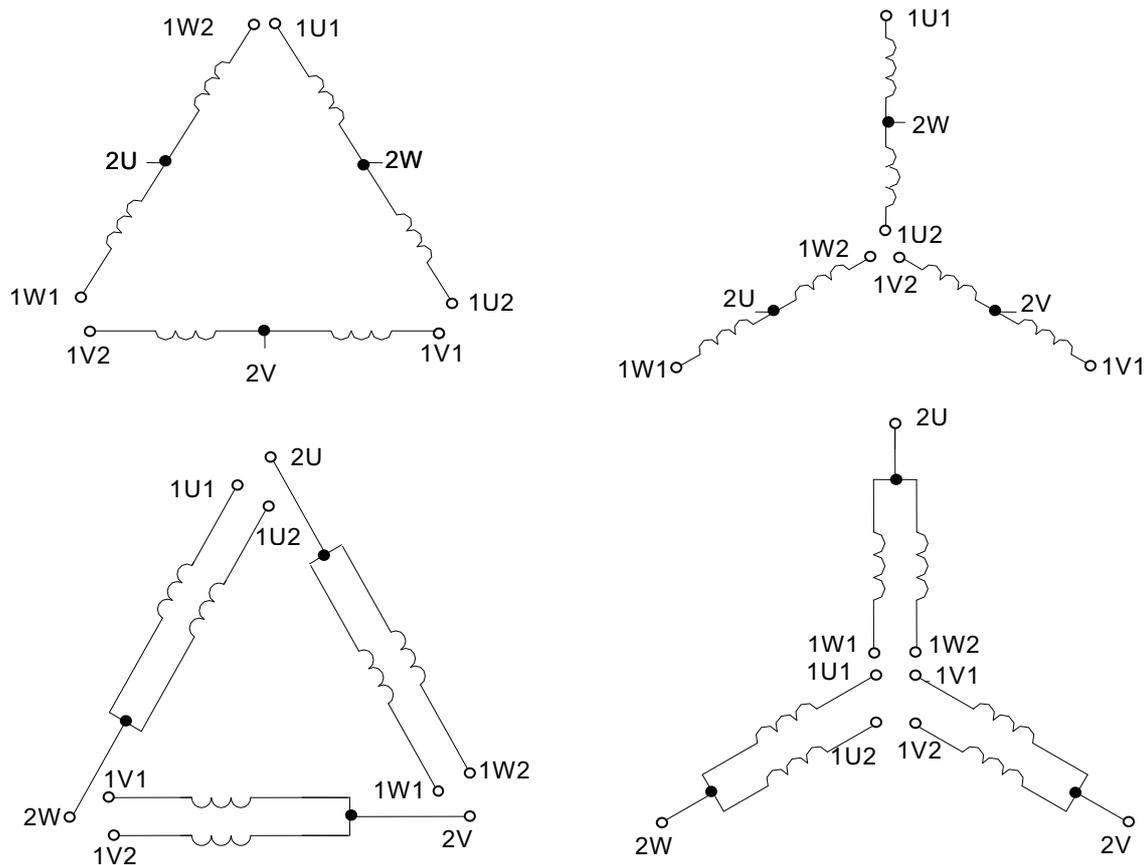


Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Join together	Winding connection
Low	1U1	1V1	1W1	2U; 2V; 2W	[1U1, 1W2]; [1V1, 1U2]; [1W1, 1V2]	Series delta
Low	1U1	1V1	1W1	2U; 2V; 2W	[1U2, 1V2, 1W2]	Series star
High	2U	2V	2W		[2U, 1U1, 1U2]; [2V, 1W1, 1W2]; [2W, 1V1, 1V2]	Parallel delta
High	2U	2V	2W		[1U1, 1V1, 1W1, 1U2, 1V2, 1W2]	Parallel star

Figure A.11 – Variable-torque, dual-voltage ($1:\sqrt{3}$), nine terminals

This connection diagram is also applicable for star-delta starting on the low speed by omitting the high-speed, parallel-delta connection.



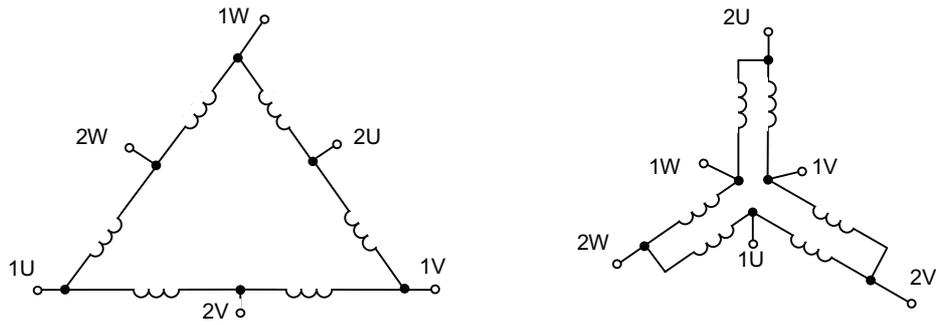


Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U1	1V1	1W1	2U; 2V; 2W	[1U1, 1W2]; [1V1, 1U2]; [1W1, 1V2]	A triangolo in serie
Bassa	1U1	1V1	1W1	2U; 2V; 2W	[1U2, 1V2, 1W2]	A stella in serie
Alta	2U	2V	2W		[2U, 1U1, 1U2]; [2V, 1W1, 1W2]; [2W, 1V1, 1V2]	A triangolo parallelo
Alta	2U	2V	2W		[1U1, 1V1, 1W1, 1U2, 1V2, 1W2]	A stella parallela

Figura A.11 – Coppia variabile, due tensioni (1:√3), nove terminali

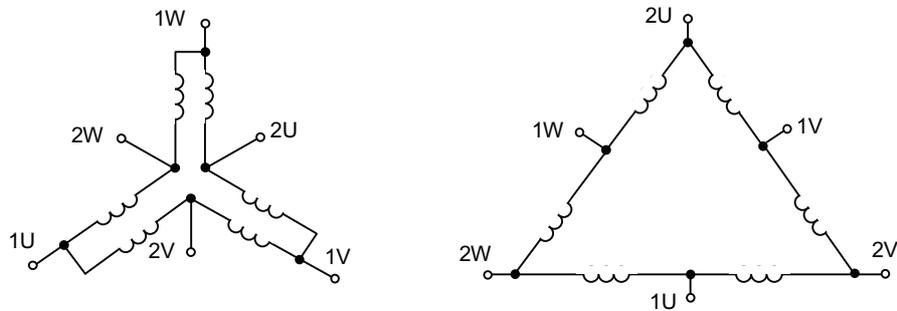
Questo schema di connessione è applicabile anche per un avviamento stella-triangolo a bassa velocità tralasciando la connessione a triangolo parallelo ad alta velocità.





Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Join together	Winding connection
Low	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W		Series delta
High	2U	2V	2W		[1U, 1V, 1W]	Parallel star

Figure A.12 – Constant-torque, six terminals



Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Join together	Winding connection
Low	1U	1V	1W		[2U, 2V, 2W]	Parallel star
High	2U	2V	2W	1U; 1V; 1W		Series delta

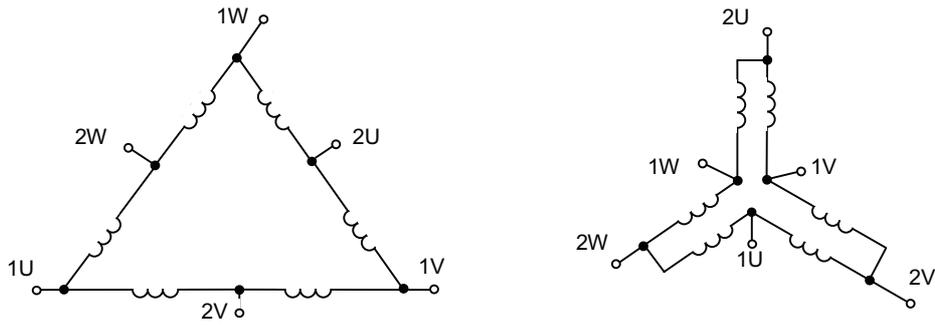
Figure A.13 – Constant power, six terminals

A.2.2.2 Multi-speed, with two or more independent windings

Figures A.10, A.11, A.12 and A.13 are generally utilized as one of the windings in a three or four speed motor.

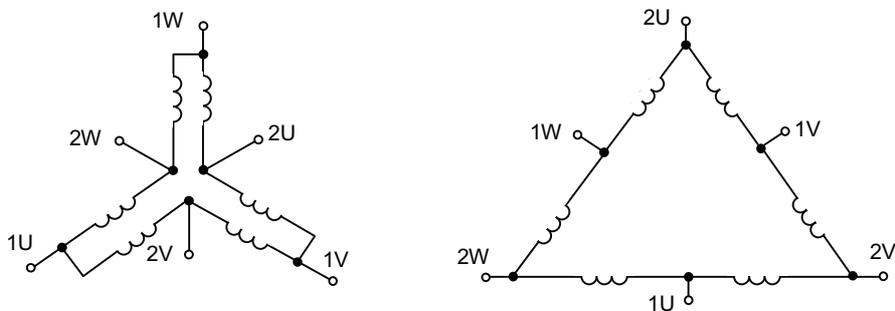
Many motor designs do not produce circulating currents. In these cases, the motor manufacturer will permanently join terminals (1W-1, 1W-2) and (2W-1, 2W-2) in Figures A.15 and A.16, respectively, and delete the -1 and -2 suffixes.





Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W		Triangolo in serie
Alta	2U	2V	2W		[1U, 1V, 1W]	Stella parallela

Figura A.12 – Coppia costante, sei terminali



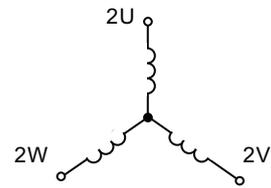
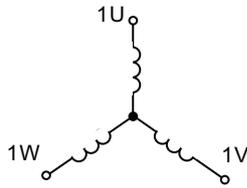
Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U	1V	1W		[2U, 2V, 2W]	Stella parallela
Alta	2U	2V	2W	1U; 1V; 1W		Triangolo in serie

Figura A.13 – Potenza costante, sei terminali

A.2.2.2 A più velocità, con due o più avvolgimenti indipendenti

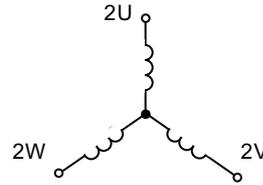
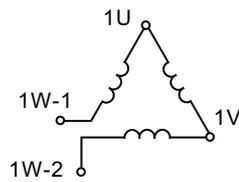
Le Fig. A.10, A.11, A.12 ed A.13 sono solitamente utilizzate come uno degli avvolgimenti in un motore a tre o quattro velocità.

Alcune soluzioni di motori non provocano circolazione di corrente. In questi casi, i terminali (1W-1, 1W-2) e (2W-1, 2W-2) delle Fig. A.14 e A.15 devono essere rispettivamente riuniti in modo permanente dal costruttore del motore ed i suffissi -1 e -2 eliminati..



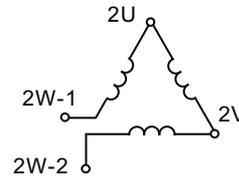
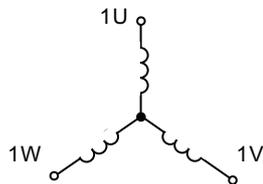
Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Winding connection
Low	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W	Star
High	2U	2V	2W	1U; 1V; 1W	Star

Figure A.14 – Variable-torque, six terminals



Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Winding connection
Low	1U	1V	[1W-1, 1W-2]	2U; 2V; 2W	Open delta
High	2U	2V	2W	1U; 1V; 1W-1; 1W-2	Star

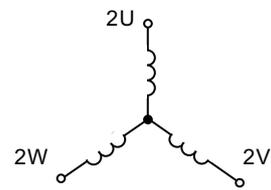
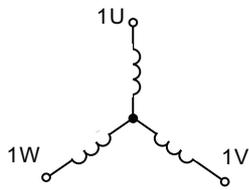
Figure A.15 – Constant-torque, seven terminals



Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Winding connection
Low	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W-1; 2W-2	Star
High	2U	2V	[2W-1, 2W-2]	1U; 1V; 1W	Open delta

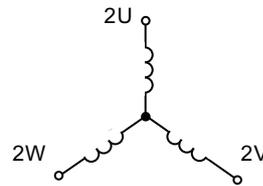
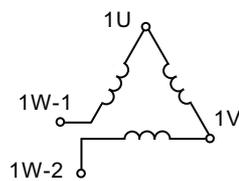
Figure A.16 – Constant-power, seven terminals





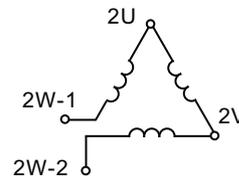
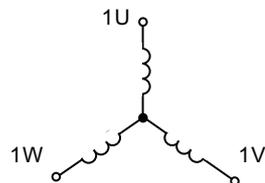
Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W	A stella
Alta	2U	2V	2W	1U; 1V; 1W	A stella

Figura A.14 – Coppia variabile, sei terminali



Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U	1V	[1W-1, 1W-2]	2U; 2V; 2W	A triangolo aperto
Alta	2U	2V	2W	1U; 1V; 1W-1; 1W-2	A stella

Figura A.15 – Coppia costante, sette terminali



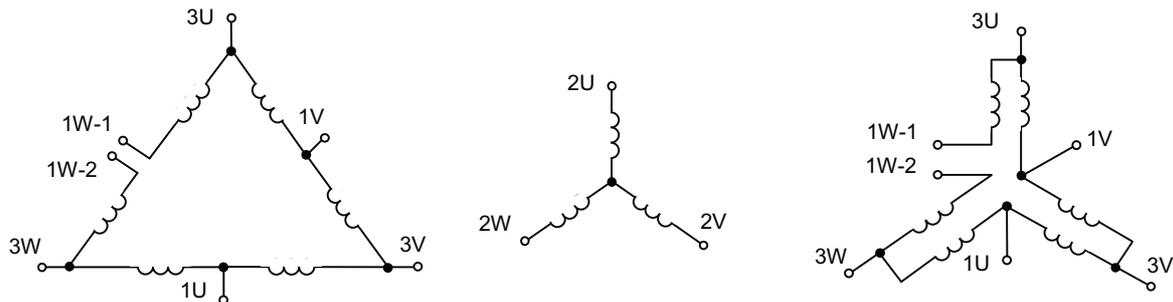
Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W-1; 2W-2	A stella
Alta	2U	2V	[2W-1, 2W-2]	1U; 1V; 1W	A triangolo aperto

Figura A.16 – Potenza costante, sette terminali



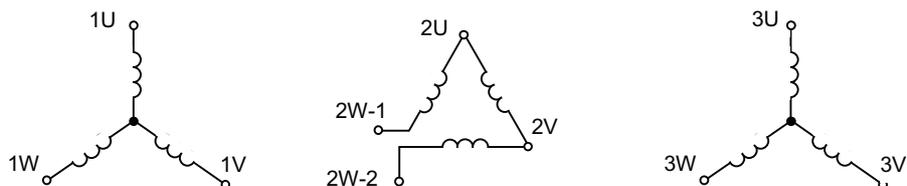
A.2.2.3 Three-speed

Combinations of windings shall be selected from Figures A.1, A.2, A.10, A.11, A.12 and A.13 and the prefixes then adjusted.



Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Join together	Winding connection
Low	1U	1V	1W-1	2U; 2V; 2W; 3U; 3V; 3W	[1W-1, 1W-2]	Open series delta
Middle	2U	2V	2W	1W-1; 1W-2; 1V; 1U; 3U; 3V; 3W		Star
High	3U	3V	3W	2U; 2V; 2W	[1W-1, 1W-2, 1V, 1U]	Open parallel star

Figure A.17 – Example of three-speed, constant torque motor using two separate windings, ten terminals



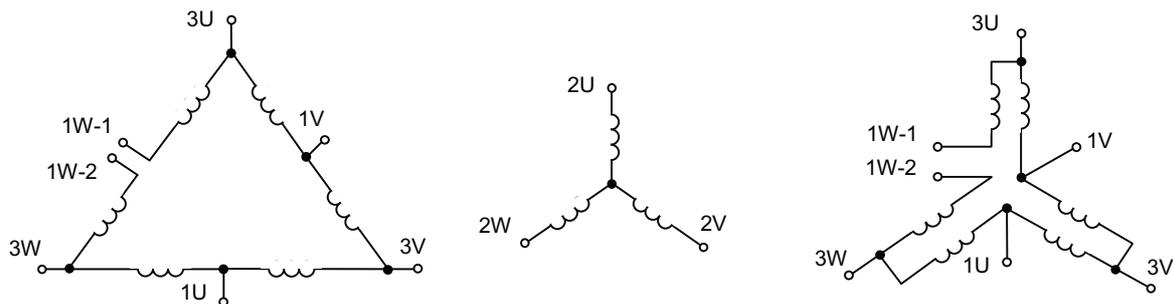
Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Join together	Winding connection
Low	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W-1; 2W-2; 3U; 3V; 3W	---	Star
Middle	2U	2V	2W-1	1U; 1V; 1W; 3U; 3V; 3W	[2W-1, 2W-2]	Open delta
High	3U	3V	3W	1U; 1V; 1W; 2U; 2V; 2W-1; 2W-2	---	Star

Figure A.18 – Example of three-speed motor using three separate windings, ten terminals



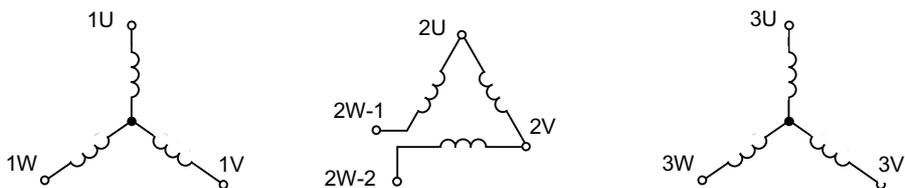
A.2.2.3 A tre velocità

Le combinazioni per gli avvolgimenti devono essere scelte in base alle Fig. A.1, A.2, A.10, A.11, A.12 e A.13 e quindi i prefissi regolati di conseguenza.



Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U	1V	1W-1	2U; 2V; 2W; 3U; 3V; 3W	[1W-1, 1W-2]	A triangolo in serie aperto
Media	2U	2V	2W	1W-1; 1W-2; 1V; 1U; 3U; 3V; 3W		A stella
Alta	3U	3V	3W	2U; 2V; 2W	[1W-1, 1W-2, 1V, 1U]	A stella parallela aperta

Figura A.17 – Esempio di motore a coppia costante a tre velocità che utilizza due avvolgimenti separati, a dieci terminali



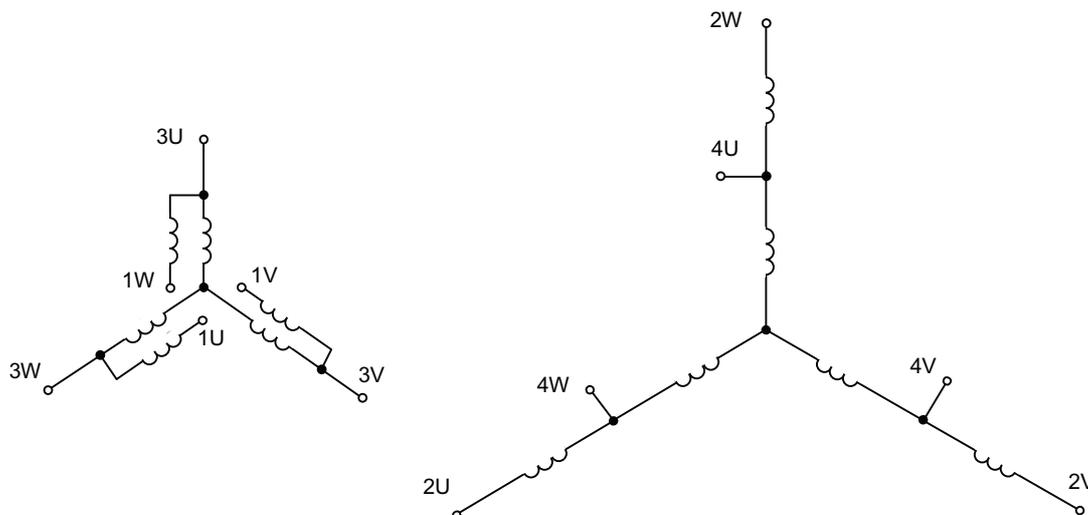
Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W-1; 2W-2; 3U; 3V; 3W	---	A stella
Media	2U	2V	2W-1	1U; 1V; 1W; 3U; 3V; 3W	[2W-1, 2W-2]	A triangolo aperto
Alta	3U	3V	3W	1U; 1V; 1W; 2U; 2V; 2W-1; 2W-2	---	A stella

Figura A.18 – Esempio di motore a tre velocità che utilizza tre avvolgimenti separati, a dieci terminali



A.2.2.4 Four-speed

Combinations of windings shall be selected from Figures A.1, A.2, A.10, A.11, A.12 and A.13 and the prefixes adjusted.

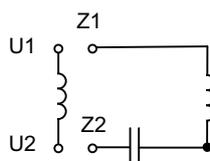


Speed	L1	L2	L3	Isolate separately	Join together	Winding connection
Low	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W; 3U; 3V; 3W; 4U; 4V; 4W	---	Series star
Second	2U	2V	2W	1U; 1V; 1W; 3U; 3V; 3W; 4U; 4V; 4W	---	Series star
Third	3U	3V	3W	2U; 2V; 2W; 4U; 4V; 4W	[1U, 1V, 1W]	Parallel star
High	4U	4V	4W	1U; 1V; 1W; 3U; 3V; 3W	[2U, 2V, 2W]	Parallel star

Figure A.19 – Example of four-speed, variable-torque motor using two separate windings, twelve terminals

A.3 Single-phase asynchronous machines

The terminal markings of single-phase, single voltage motor windings shall be as follows.



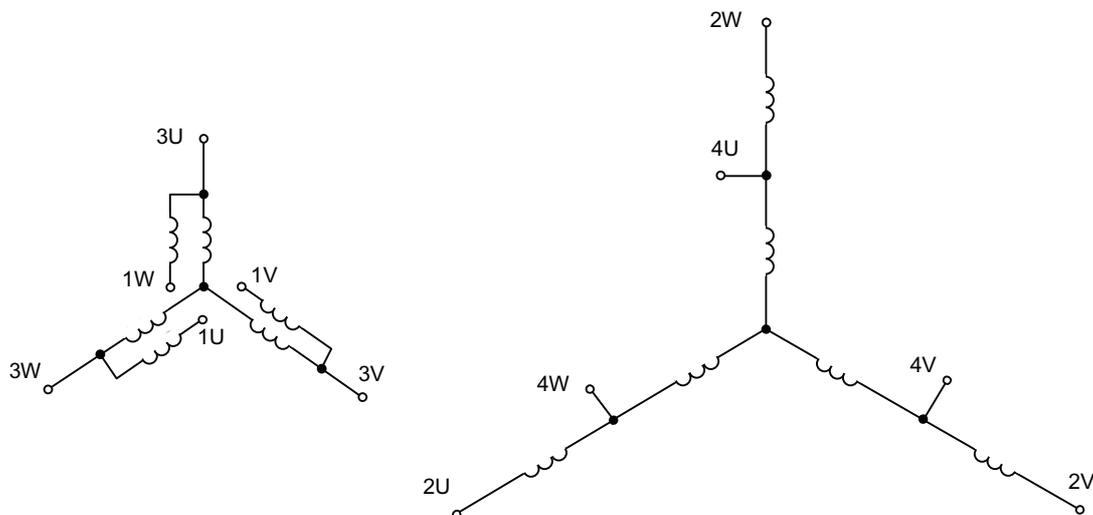
Direction of Rotation	L1	L2	Join together
Clockwise	U1	U2	[U1, Z1]; [U2, Z2]
Counter-clockwise	U1	U2	[U1, Z2]; [U2, Z1]

Figure A.20 – Split-phase or capacitor-start reversible motor



A.2.2.4 A quattro velocità

Le combinazioni per gli avvolgimenti devono essere scelte in base alle Fig. A.1, A.2, A.10, A.11, A.12 e A.13, ed i prefissi adattati di conseguenza.

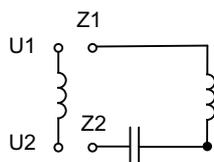


Velocità	L1	L2	L3	Isolare separatamente	Da collegare insieme	Connessione dell'avvolgimento
Bassa	1U	1V	1W	2U; 2V; 2W; 3U; 3V; 3W; 4U; 4V; 4W	---	A stella in serie
Seconda	2U	2V	2W	1U; 1V; 1W; 3U; 3V; 3W; 4U; 4V; 4W	---	A stella in serie
Terza	3U	3V	3W	2U; 2V; 2W; 4U; 4V; 4W	[1U, 1V, 1W]	A stella parallela
Alta	4U	4V	4W	1U; 1V; 1W; 3U; 3V; 3W	[2U, 2V, 2W]	A stella parallela

Figura A.19 – Esempio di motore a quattro velocità, a coppia variabile, che utilizza due avvolgimenti separati, a dodici terminali

A.1 Macchine asincrone monofase

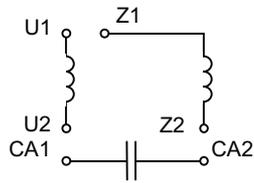
Le marcature dei terminali di avvolgimenti di motori monofase a tensione unica devono essere le seguenti:



Senso di rotazione	L1	L2	Da collegare insieme
Orario	U1	U2	[U1, Z1]; [U2, Z2]
Antiorario	U1	U2	[U1, Z2]; [U2, Z1]

Figura A.20 – Motore con inversione di marcia con avvolgimento ausiliario o condensatore di avviamento

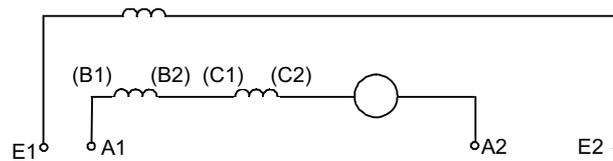




Direction of Rotation	L1	L2	Join together
Clockwise	U1	U2	[U1, Z1]; [U2, CA1]; [CA2, Z2]
Counter-clockwise	U1	U2	[U2, Z1]; [U1, CA1]; [CA2, Z2]

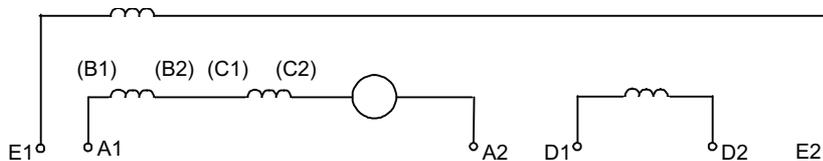
Figure A.21 – Reversible capacitor-start motor with four terminals with externally connected capacitor

A.4 DC machines



Direction of Rotation	L+	L-
Clockwise	[E1, A1]	[E2, A2]
Counter-clockwise	[E1, A2]	[E2, A1]

Figure A.22 – Shunt motor or generator, four terminals

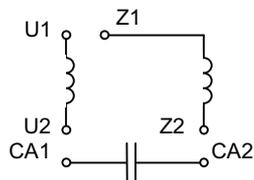


Direction of rotation	L+	L-	Join together
Clockwise	[E1, A1]	[E2, D2]	[A2, D1]
Counter-clockwise	[E1, A2]	[E2, D2]	[A1, D1]

Figure A.23 – Compound-motor or generator with compensating and commutating windings, six terminals

NOTE The proposed connection results in a compounding condition which will strengthen the magnetic field during motor operation and will weaken it during generator operation. If the opposite effect is desired, the connection of terminals D1 and D2 should change their positions.

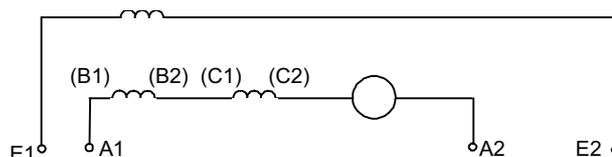




Senso di rotazione	L1	L2	Da collegare insieme
Orario	U1	U2	[U1, Z1]; [U2, CA1]; [CA2, Z2]
Antiorario	U1	U2	[U2, Z1]; [U1, CA1]; [CA2, Z2]

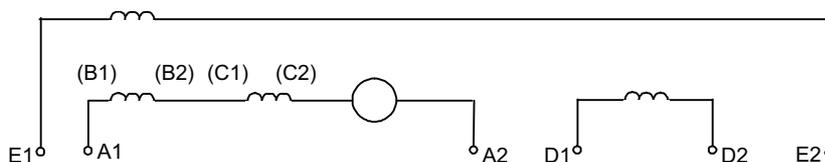
Figura A.21 – Motore con inversione di marcia, con condensatore di avviamento, con quattro terminali e condensatore collegato esternamente

A.2 Macchine a corrente continua



Senso di rotazione	L+	L-
Orario	[E1, A1]	[E2, A2]
Antiorario	[E1, A2]	[E2, A1]

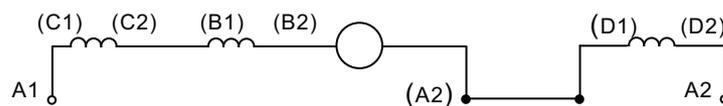
Figura A.22 – Generatore o motore con eccitazione derivata, a quattro terminali



Senso di rotazione	L+	L-	Da collegare insieme
Orario	[E1, A1]	[E2, D2]	[A2, D1]
Antiorario	[E1, A2]	[E2, D2]	[A1, D1]

Figura A.23 – Generatore o motore con eccitazione composta con avvolgimenti di compensazione e di commutazione, sei terminali

NOTA La connessione proposta genera una condizione di eccitazione che rinforza il campo magnetico durante il funzionamento come motore e lo indebolisce durante il funzionamento come generatore. Se si desidera l'effetto opposto, la connessione dei terminali D1 e D2 dovrebbe scambiare le loro posizioni.



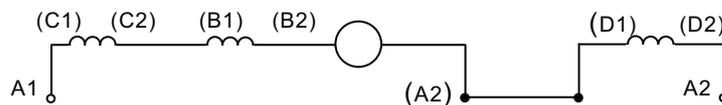
Direction of rotation	L+	L-
Clockwise	A1	A2
Clockwise	A2	A1

Figure A.24 – Series-wound motor, two terminals

In Figure A.24, the direction of rotation is independent of the polarity of A1 and A2. An arrow on the enclosure shall always be used to indicate the direction of rotation.

NOTE Clockwise rotation is shown in Figure A.24. Counter-clockwise rotation can only be achieved by the motor manufacturer changing the internal connection (that is, by reversing the series-winding connecting points (D1) and (D2) and then marking (D1) as A2).





Senso di rotazione	L+	L-
Orario	A1	A2
Orario	A2	A1

Figura A.24 – Motore con eccitazione serie, a due terminali

Nella Fig. A.24, il senso di rotazione non dipende dalla polarità di A1 e A2. Una freccia sull'involucro deve sempre essere utilizzata per indicare il senso di rotazione.

NOTA La rotazione in senso orario è illustrata nella Fig. A.24. La rotazione in senso antiorario può essere ottenuta dal costruttore del motore solo variando la connessione interna (cioè invertendo i punti di connessione dell'avvolgimento in serie (D1) e (D2) e successivamente marcando (D1) come A2).

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE Where an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60034-1	- ¹⁾	Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance	EN 60034-1	2004 ²⁾
IEC 60417	Data base	Graphical symbols for use on equipment -	-	-
IEC 60445 (mod)	- ¹⁾	Basic and safety principles for man- machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals and conductor terminations	EN 60445	2007 ²⁾

¹⁾ Undated reference.

²⁾ Valid edition at date of issue.



Allegato ZA (normativo)

Riferimenti normativi alle Pubblicazioni Internazionali con le corrispondenti Pubblicazioni Europee

I documenti normativi sottoelencati sono indispensabili per l'applicazione del presente documento. In caso di riferimenti datati, si applicano solo le edizioni citate. In caso di riferimenti non datati, si applica l'ultima edizione della Pubblicazione indicata (modifiche incluse).

NOTA Quando una Pubblicazione Internazionale è stata modificata da modifiche comuni, indicate con (mod), si applica l'EN/HD corrispondente.

<u>Pubblicazione</u>	<u>Anno</u>	<u>Titolo</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Anno</u>	<u>Norma CEI</u>
IEC 60034-1	- ¹⁾	Macchine elettriche rotanti Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento	EN 60034-1	2004 ²⁾	2-3
IEC 60417	Data base	Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature – Indice, sommario e compilazione dei singoli fogli	-	-	3-27
IEC 60445 (mod)	- ¹⁾	Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori	EN 60445	2007 ²⁾	16-2

¹⁾ Riferimento non datato.

²⁾ Edizione valida al momento della Pubblicazione.



La presente Norma è stata compilata dal Comitato Elettrotecnico Italiano e beneficia del riconoscimento di cui alla legge 1° Marzo 1968, n. 186.
Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano – Stampa in proprio
Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 4093 del 24 Luglio 1956
Responsabile: Ing. R. Bacci

Comitato Tecnico Elaboratore
CT 2-Macchine rotanti

Altre Norme di possibile interesse sull'argomento

CEI EN 60034-1 (CEI 2-3)

Macchine elettriche rotanti - Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento

CEI EN 60034-4 (CEI 2-5)

Macchine elettriche rotanti - Parte 4: Metodi per determinare dalle prove le grandezze delle macchine sincrone

CEI EN 60034-2 (CEI 2-6)

Macchine elettriche rotanti - Parte 2: Metodi per la determinazione, mediante prove, delle perdite e del rendimento delle macchine elettriche rotanti (escluse le macchine per veicoli di trazione)

CEI EN 60034-6 (CEI 2-7)

Macchine elettriche rotanti - Parte 6: Metodi di raffreddamento (Codice IC)

CEI EN 50209 (CEI 2-9)

Prove di isolamento di barre e matasse delle macchine ad alta tensione

CEI 2-10

Metodi di prova per la misura delle caratteristiche fisiche dei materiali delle spazzole per macchine elettriche

CEI EN 60034-7 (CEI 2-14)

Macchine elettriche rotanti - Parte 7: Classificazione delle forme costruttive e dei tipi di installazione nonché posizione delle morsettiere (Codice IM)

CEI EN 60034-12 (CEI 2-15)

Macchine elettriche rotanti - Parte 12: Caratteristiche di avviamento dei motori asincroni trifase a gabbia, ad una sola velocità

CEI EN 60034-5 (CEI 2-16)

Macchine elettriche rotanti - Parte 5: Gradi di protezione degli involucri delle macchine rotanti (progetto integrale) (Codice IP) - Classificazione

CEI EN 60034-15 (CEI 2-17)

Macchine elettriche rotanti - Parte 15: Livelli di tensione di tenuta ad impulso delle macchine rotanti a corrente alternata con bobine statoriche preformate

CEI 2-18

Guida per l'impiego e l'esercizio di macchine sincrone a rotore liscio raffreddate in idrogeno

CEI 2-19

Dimensioni delle spazzole e dei portaspazzole per macchine elettriche

CEI EN 60276 (CEI 2-20)

Definizioni e nomenclatura per spazzole di carbone, portaspazzole, commutatori e collettori ad anello

CEI EN 60034-16-1 (CEI 2-21)

Macchine elettriche rotanti - Parte 16: Sistemi di eccitazione per macchine sincrone - Capitolo 1: Definizioni

€ 89,00

