

Umlaufende elektrische Maschinen

Anschlußbezeichnungen und Drehsinn

DIN
VDE 0530
Teil 8

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Rotating electrical machines;
Terminal markings and direction of rotation

Ersatz für DIN 57530 Teil 8/
VDE 0530 Teil 8/02.83
und teilweise Ersatz für
VDE 0530 Teil 1/11.72

Diese Norm stimmt sachlich mit den Harmonisierungsdokumenten HD 53.8, 53.8 S2 und 53.8 S3 des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) überein. Diese CENELEC-Harmonisierungsdokumente basieren weitgehend auf der Publikation IEC 34-8, 1. Ausgabe, 1972 (siehe Erläuterungen).

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Juli 1987.

Inhalt

	Seite
1 Grundregeln	2
1.1 Allgemeines	2
1.2 Anwendungsbereich	2
1.3 Zweck	2
1.4 Begriffe	2
1.5 Anschlußbezeichnungen	2
1.6 Drehsinn	4
2 Kommutatorlose Wechselstrommaschinen	4
2.1 Kennbuchstaben	4
2.2 Anschlußbezeichnungen von kommutatorlosen Dreiphasen-Wechselstrommaschinen	4
2.3 Anschlußbezeichnungen von kommutatorlosen Zweiphasen-Wechselstrommaschinen	10
2.4 Anschlußbezeichnungen von kommutatorlosen Einphasen-Wechselstrommaschinen	10
2.5 Anschlußbezeichnungen von kommutatorlosen Sechsphasen-Wechselstrommaschinen	10
2.6 Beziehung zwischen Anschlußbezeichnungen und Drehsinn	11
3 Gleichstrommaschinen	11
3.1 Kennbuchstaben	11
3.2 Anschlußbezeichnungen für die einzelnen Wicklungsarten	11
3.3 Beziehung zwischen Stromrichtung und Magnetfeld	12
3.4 Beispiele für Anschlußbezeichnungen	12
3.5 Beziehung zwischen Anschlußbezeichnungen und Drehsinn	13

Fortsetzung Seite 2 bis 14

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1 Grundregeln

1.1 Allgemeines

Die Bezeichnung der Anschlußstellen einer umlaufenden elektrischen Maschine allein gibt keinen Aufschluß über ihre Betriebsbedingungen. Die zur Veranschaulichung dienenden Bilder sind keine verbindlichen Darstellungen. Sie haben nicht den Charakter von Bestimmungen, und die Anordnung der Anschlußstellen in der gezeigten Form ist nicht zwingend.

Die Festlegungen enthalten auch Einzelheiten, die dem besseren Verständnis der Kennzeichnung dienen. In den Bildern, welche die Festlegungen verdeutlichen, sind die Bezeichnungen von Wicklungsenden, die nicht an Anschlußstellen geführt sind, für Informationszwecke in Klammern angegeben.

1.2 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für:

- a) die Bezeichnung der Anschlußstellen von umlaufenden elektrischen Maschinen,
- b) die Festlegung des Drehsinns von umlaufenden elektrischen Maschinen,
- c) die Festlegung der Beziehung zwischen Anschlußbezeichnungen und Drehsinn.

Die Norm gilt hinsichtlich der Anschlußbezeichnungen für die nach außen geführten Anschlußstellen. Für nicht nach außen geführte (innere) Verbindungsstellen ist das Bezeichnungssystem sinngemäß anzuwenden (siehe Abschnitt 1.4).

Anmerkung: Im Gegensatz zu **DIN VDE 0530 Teil 1** gilt diese Norm nicht für Drehtransformatoren, da deren Anschlußstellen sinngemäß wie Transformatoren behandelt werden sollen (siehe DIN 42402).

1.3 Zweck

Durch diese Festlegungen soll sichergestellt werden, daß alle umlaufenden elektrischen Maschinen gleicher Bauart gleiche Anschlußbezeichnungen tragen und diese ein richtiges Anschließen einer Maschine an ein Netz, an eine sonstige Stromquelle oder an ein Belastungsgerät verbürgen. Die Festlegung des Drehsinns und des Zusammenhanges zwischen Drehsinn und Anschlußbezeichnung soll sicherstellen, daß eine Maschine so angeschlossen wird, daß der gewünschte Drehsinn beim Einschalten erreicht wird.

Anmerkung: Da sich durch Vertauschen von Netzanschlußleitungen u.U. der Drehsinn eines Motors ändert, ist es von Bedeutung, Anschlußbezeichnungen und Drehsinn einer Maschine gemeinsam zu betrachten und hierfür Festlegungen zu treffen.

1.4 Begriffe

1.4.1 Anschlußstellen einer umlaufenden elektrischen Maschine sind alle Stromübergangsstellen, die üblicherweise in einen Anschlußraum oder nach außen geführt sind. Die Anschlußstellen sind zum Anschluß an das Netz, an eine Stromquelle, an ein Hilfsgerät (z.B. Kondensator), an ein Belastungsgerät oder zur Herstellung verschiedener Schaltungen geeignet. Anschlußstellen können Schraubklemmen, Steckverbindungen, Lötstellen, herausgeführte Leitungsenden oder ähnliches sein.

Anmerkung: Für die Anschlußstellen ist es nicht entscheidend, wie die Verbindung hergestellt wird. Bestimmend ist, daß Anschlußstellen üblicherweise in einem Anschlußraum angeordnet bzw. aus der Maschine herausgeführt sind. Sie dienen vorzugsweise zum Anschluß äußerer Zuleitungen, gegebenenfalls auch zur Herstellung von Schaltverbindungen (z.B. bei Spannungsumschaltung).

1.4.2 Anschlußbezeichnung ist ein Kennzeichen für eine bestimmte Anschlußstelle einer umlaufenden elektrischen Maschine. Die Anschlußbezeichnung gibt gegebenenfalls Auskunft über die Funktion der Wicklung und zeigt den Anfang, das Ende, eventuelle Zwischenanzapfungen sowie die gegenseitige Lage der genannten Punkte einer solchen Wicklung.

Anmerkung: Ob eine Anschlußbezeichnung z.B. auf einer Schraubklemme oder daneben angebracht wird und in welcher Form das geschieht, ist nicht festgelegt. Die Bezeichnung muß nur mit der Maschine selbst, auch dann, wenn die Anschlußleitungen entfernt werden, fest verbunden bleiben und der richtigen Anschlußstelle zugeordnet werden können.

Wenn die Anschlußbezeichnung stark vereinfacht ist, kann die Information über die Funktion der zugehörigen Wicklungen entsprechend eingeschränkt sein (siehe z.B. [Bilder 24, 25 und 43](#)).

1.4.3 Verbindungsstellen einer umlaufenden elektrischen Maschine sind alle Stromübergangsstellen, die zur internen Verbindung von Wicklungsenden untereinander verwendet werden und nicht in den Anschlußraum geführt bzw. nicht aus der Maschine herausgeführt sind.

Anmerkung: Verbindungsstellen haben keine eigenen Bezeichnungen, da sie durch die Bezeichnungen der zugehörigen Wicklungsenden bestimmt werden können. Nachdem solche Wicklungsenden-Bezeichnungen für die Zusammenschaltung von Wicklungen oder Wicklungsteilen einer Maschine erhebliche Erleichterungen bringen, sind sie in den Bildern der [Abschnitte 2 und 3](#) zum Teil in Klammern angegeben.

1.4.4 Drehsinn einer umlaufenden elektrischen Maschine ist die bei einer bestimmten Blickrichtung auf die Maschine sich ergebende Drehrichtung. Die Drehrichtung im Uhrzeigersinn soll als Rechtslauf, die Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn als Linkslauf bezeichnet werden.

1.4.5 Getrennte Wicklungen sind solche, bei denen – welchem Zweck sie auch dienen – bei keiner der vorzunehmenden Schaltungen Teile beider oder mehrerer Wicklungen gemeinsam gebraucht werden.

1.5 Anschlußbezeichnungen

1.5.1 Alle Anschlußstellen müssen gekennzeichnet werden.

1.5.2 Die Anschlußbezeichnung setzt sich aus Zahlen und Großbuchstaben zusammen; im allgemeinen sind drei Elemente der Bezeichnung in folgender Reihenfolge zu unterscheiden: Zahl, Buchstabe, Zahl. Die Elemente sind ohne Zwischenraum aneinanderzufügen, z.B. 1U2.

Anmerkung: Die hier genannten Zahlen können auch aus mehreren Ziffern bestehen. Wenn die Anzahl der Anschlüsse und Zwischenanzapfungen größer als

neun ist, ergeben sich für die nachgestellte Zahl zwei Ziffern (siehe Abschnitt 1.5.5).

1.5.3 Jedem stromdurchflossenen Wicklungsteil wird ein Buchstabe zugeordnet, z.B. einem Wicklungsstrang einer Drehstrommaschine der Buchstabe U, einem anderen Wicklungsstrang der Buchstabe V usw., oder der Läuferwicklung einer Gleichstrommaschine der Buchstabe A, der Wendepolwicklung der Buchstabe B usw.

Anmerkung: Als stromdurchflossener Wicklungsteil kann auch einer von zwei parallel geschalteten Zweigen eines Wicklungsstranges angesehen werden, wenn etwa beide parallel geschalteten Zweige herausgeführt sind und z.B. wahlweise parallel oder in Reihe geschaltet werden können.

1.5.4 Die Buchstaben des Alphabetes von A bis J sind für die Wicklungen von Gleichstrommaschinen und Einphasen-Wechselstrommaschinen mit Kommutator, die übrigen Buchstaben des Alphabetes für die Wicklungen von kommutatorlosen Wechselstrommaschinen vorgesehen. Die in DIN 40705 und DIN 42400 für bestimmte Anschlüsse festgelegten Buchstaben dürfen für andere Anschlußstellen nicht verwendet werden.

1.5.5 Anfang, Ende und Zwischenanzapfungen eines jeden Wicklungsteiles werden durch eine nachgestellte Zahl gekennzeichnet. Dabei sind Anfang und Ende eines Wicklungsstranges stets durch die nachgestellten Zahlen 1 und 2 zu bezeichnen. In begründeten Ausnahmefällen sind zusätzlich weitere Zahlen zulässig, z.B. bei mehrfach unterteilten Wicklungen:

- für die zweite Teilwicklung die nachgestellten Zahlen 5 und 6,
- für die dritte Teilwicklung die nachgestellten Zahlen 9 und 10,
- für die vierte Teilwicklung die nachgestellten Zahlen 13 und 14 (siehe Bild 12).

In allen Teilwicklungen ist das dem Netzanschluß nähergelegene Ende mit der jeweils niedrigeren nachgestellten Zahl zu kennzeichnen. Dies gilt für alle mehrfach unterteilten Wicklungen, unabhängig, für welche Anordnung sie bestimmt sind (Beispiele siehe Bilder 7, 8, 9 und 16).

Sind jeweils mehrere Teilwicklungsenden an Anschlußstellen zusammengeführt, so sind die Anschlußbezeichnungen entsprechend den Wicklungsenden mit der jeweils niedrigeren nachgestellten Zahl zu kennzeichnen (siehe Bild 13).

Die Anzapfungen eines Wicklungsstranges sollen in der Reihenfolge bezeichnet werden, in der sie in der Wicklung vorgesehen sind, so daß die dem Anfang am nächsten liegende Anzapfung durch die nachgestellte Zahl 3 und die folgende durch die nachgestellte Zahl 4 bezeichnet wird.

Sind bei Wicklungen mit Anzapfungen mehr als zwei Anzapfungen je Unterteilung (Teilwicklung) vorgesehen, so sind die Anzapfungen mit folgenden nachgestellten Zahlen zu kennzeichnen: 3, 31, 32 ... 4, 41, 42 ... 7, 71, 72 ... 8, 81, 82 ... (siehe Bild 14).

Anmerkung: Die Festlegungen in IEC 445, Ausgabe 1973, Abschnitt 5.2b), siehe DIN 42400, über die Anzapfungen eines einfachen Elements können für mehr als zwei Anzapfungen je Unterteilung bei umlaufenden elektrischen Maschinen nicht angewendet werden (z.B. siehe IEC 34-8, Ausgabe 1972, Bild 2).

1.5.6 Räumlich getrennte oder verschiedenen Stromsystemen angehörende Wicklungsteile, die aber eine ähnliche Aufgabe haben und deshalb mit dem gleichen Buchstaben zu bezeichnen sind, werden durch eine vorgesetzte Zahl unterschieden. Zum Beispiel wird ein Strang der ersten Wicklung eines polumschaltbaren Drehstrommotors mit 1U, der gleiche Strang der zweiten Wicklung mit 2U bezeichnet, oder die aufgeteilte Wendepolwicklung einer Gleichstrommaschine erhält im ersten Teil die Bezeichnung 1B, im zweiten 2B.

Für Maschinen mit getrennten Wicklungen gelten die Festlegungen des Abschnittes 1.5.5 für jede Einzelwicklung. Darüber hinaus sind alle Anschlußstellen entsprechend deren Zugehörigkeit zu den Einzelwicklungen mit vorgesetzten Zahlen zu kennzeichnen, nämlich:

- erste Wicklung 1
- zweite Wicklung 2
- dritte Wicklung 3
- vierte Wicklung 4

usw. (z.B. siehe Bilder 4 und 15). Außerdem sind bei polumschaltbaren Maschinen für die Bezeichnung der Anschlußstellen die Abschnitte 1.5.8 und 1.5.9 zu berücksichtigen.

Anmerkung: Die vorgesetzte Zahl schafft eine große Mannigfaltigkeit von Bezeichnungen. So können etwa zwei von verschiedenen Quellen gespeiste Erregerwicklungen einer Gleichstrommaschine durch die vorgesetzte Zahl unterschieden werden, z.B. bedeuten 1F1 und 1F2 Anfang und Ende der ersten Wicklung, 2F1 und 2F2 Anfang und Ende der zweiten Wicklung. Bei einem System mit einer Stranganzahl, die größer als drei ist, kann man die vorgesetzte Zahl auch zur Unterscheidung der einzelnen Stränge benutzen, etwa 1U, 2U, 3U ... 6U für eine Maschine mit sechs Wicklungssträngen (siehe Abschnitt 2.5).

1.5.7 Bei polumschaltbaren Maschinen mit nur einer Wicklung, z.B. mit Dahlander- oder PAM-Wicklung (polamplituden-moduliert) sind die mit dem Netz zu verbindenden Teilwicklungsenden bei Schaltung für die niedrige Drehzahl mit der niedrigsten nachgestellten Zahl zu kennzeichnen.

Für jede Drehzahlstufe sind die Anschlußbezeichnungen der mit dem Netz zu verbindenden Anschlußstellen mit einer vorgesetzten Zahl zu versehen. Die Reihenfolge dieser vorgesetzten Zahlen entspricht dem Sinn steigender Drehzahlen. Wenn die Anschlußbezeichnungen eine vorgesetzte Zahl haben und je Drehzahlstufe nur drei Anschlußstellen vorhanden sind, entfällt die nachgestellte Zahl in der Anschlußbezeichnung (siehe Bilder 7 und 8, die mit den gleichnumerierte Bildern in IEC 34-8, Ausgabe 1972, übereinstimmen).

1.5.8 Bei polumschaltbaren Maschinen mit getrennten, nicht unterteilten Wicklungen (z.B. siehe IEC 34-8, Ausgabe 1972, Bild 4 für zwei getrennte Wicklungen, das identisch ist mit Abschnitt 2, Bild 4 b), ist die Regel nach Abschnitt 1.5.6 anzuwenden, wobei die Reihenfolge der vorgesetzten Zahlen dem Sinn steigender Drehzahlen entspricht.

Die mit dem Netz zu verbindenden Anschlußstellen sind jene, die zu den Wicklungsenden mit der niedrigeren nachgestellten Zahl gehören. Wenn die Stern- oder Dreieckschaltung an Verbindungsstellen innen hergestellt wird, entfällt bei den Anschlußbezeichnungen jeweils die nachgestellte Zahl (Beispiel siehe Bild 4 a).

1.5.9 Bei polumschaltbaren Maschinen mit getrennten Wicklungen, eingeschlossen mehrfach unterteilte Wicklungen (z.B. Dahlander- oder PAM-Wicklungen), kommen die Regeln der [Abschnitte 1.5.7 und 1.5.8](#) kombiniert zur Anwendung (z.B. siehe Bild 9, das mit dem gleichnumerierte Bild in IEC 34-8, Ausgabe 1972, übereinstimmt, und [Bild 16](#)).

1.5.10 Vorgesetzte und/oder nachgestellte Zahlen dürfen weggelassen werden, wenn keine Mißverständnisse möglich sind. Zum Beispiel können die drei Anschlußstellen eines Drehstrom-Asynchronmotors mit Käfigläufer, dessen Ständerwicklung in Stern geschaltet ist, bei nicht herausgeführten Sternpunkt einfach mit den drei Buchstaben U, V, W bezeichnet werden.

Anmerkung: Die hier vorgesehene Möglichkeit ist vor allem mit Rücksicht auf kleine Maschinen getroffen worden, wo die Unterbringung von umfangreichen Anschlußbezeichnungen aus Raumgründen zu Schwierigkeiten führt.

1.5.11 Wenn bei nicht aufgeteilten Wicklungen alle Wicklungsenden an Anschlußstellen geführt sind, sind die mit dem Netz zu verbindenden Anschlußstellen jene, deren Anschlußbezeichnungen die niedrigere nachgestellte Zahl haben. Wenn jeweils mehrere Wicklungsenden an Anschlußstellen zusammengeführt sind, sind die Anschlußstellen den Wicklungsenden zuzuordnen, die die niedrigere nachgestellte Zahl haben. Die Anschlußbezeichnungen sind dabei je nach Wicklungsart verkürzt, unverändert oder erweitert (Beispiele siehe [Bilder 4a, 10, 11 und 13](#)).

1.5.12 Mehrere Anschlußstellen einer elektrischen Maschine dürfen nur dann mit der gleichen Anschlußbezeichnung gekennzeichnet werden, wenn jede geeignet ist, die volle elektrische Funktion sicherzustellen, so daß wahlweise jede für den Anschluß verwendet werden kann (Beispiel siehe [Bild 10](#)).

1.5.13 Werden mit Rücksicht auf die Stromtragfähigkeit mehrere parallel zu belastende Anschlußstellen vorgesehen, so sind zusätzliche nachgestellte Zahlen erforderlich, welche von der ersten nachgestellten Zahl der Anschlußbezeichnung durch einen Bindestrich getrennt werden (Beispiel siehe [Bild 11](#)).

1.5.14 Sind die Wicklungsenden eines Hauptstranges und eines Hilfsstranges mit einer gemeinsamen Anschlußstelle verbunden, so hat die Anschlußbezeichnung entsprechend der Regel für den Hauptstrang zu erfolgen (z.B. siehe [Bilder 24 und 25](#)).

1.5.15 Die Anschlußstelle für den Schutzleiter ist mit dem folgenden Zeichen nach DIN 40011 zu bezeichnen:



Wahlweise darf die Schutzleiteranschlußstelle mit den Buchstaben PE nach DIN 42400 bezeichnet werden.

1.6 Drehsinn

1.6.1 Für die Maschine mit nur einem Wellenende oder zwei Wellenenden verschiedener Dicke gilt als Drehsinn diejenige Drehrichtung des Läufers, die ein Beobachter feststellt, wenn er die Stirnseite des einzigen oder dickeren Wellenendes betrachtet.

Anmerkung: Der Außendurchmesser eines angeschmiedeten Flansches gilt hierbei als Wellendurchmesser.

1.6.2 Für eine Maschine mit zwei Wellenenden gleicher Dicke oder ohne Wellenenden gilt als Drehsinn diejenige Drehrichtung des Läufers, die ein Beobachter feststellt,

- a) wenn er die dem Kommutator oder den Schleifringen abgewendete Maschinenseite betrachtet, falls Kommutator oder Schleifringe nur auf einer Maschinenseite angebracht sind,
- b) wenn er die Maschinenseite betrachtet, an der die Schleifringe angebracht sind, falls sich der Kommutator auf der einen und die Schleifringe auf der anderen Seite befinden.

1.6.3 Wenn der Drehsinn nach Abschnitt 1.6.1 und 1.6.2 nicht ermittelt werden kann, ist er zu vereinbaren.

2 Kommutatorlose Wechselstrommaschinen

Anmerkung: Diese Festlegung gilt für alle kommutatorlosen Wechselstrommaschinen mit und ohne Schleifringen, Generatoren und Motoren, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Wicklungsstränge.

2.1 Kennbuchstaben

2.1.1 Als Kennbuchstaben für die Wicklungen sind Großbuchstaben aus dem zweiten Teil des Alphabetes, beginnend mit dem Buchstaben K, anzuwenden. Für Dreiphasen-Maschinen sind drei unmittelbar aufeinanderfolgende Buchstaben des Alphabetes vorzusehen, und zwar

für die Primärwicklung die Buchstaben U, V, W, für die Sekundärwicklung die Buchstaben K, L, M.

2.1.2 Für den herausgeführten Sternpunkt der Primärwicklung ist der Buchstabe N und für den herausgeführten Sternpunkt der Sekundärwicklung der Buchstabe Q zu verwenden.

2.1.3 Wird die Primärwicklung nicht im Ständer, wie meist üblich, sondern im Läufer untergebracht, so sind die Buchstaben U, V, W, N für die Läuferwicklung und die Buchstaben K, L, M, Q für die dann im Ständer liegende Sekundärwicklung zu verwenden.

Anmerkung zu Abschnitt 2.1.1 bis 2.1.3: Die Zuordnung der Buchstaben U, V, W, N zur Primärwicklung und der Buchstaben K, L, M, Q zur Sekundärwicklung erfolgt unabhängig davon, ob die Primärwicklung im Ständer oder im Läufer angeordnet ist.

2.1.4 Für andersartige Wicklungen (z.B. Hilfswicklungen) dürfen die Buchstaben R, S, T, X, Y, Z verwendet werden (siehe [Bild 21](#)).

Anmerkung: Der Buchstabe O ist wegen der Verwechslungsgefahr mit der Null zu vermeiden.

2.1.5 Für von Gleichstrom durchflossene Erregerwicklungen ist in Übereinstimmung mit der Anschlußbezeichnung bei Gleichstrommaschinen der Buchstabe F zu verwenden.

Anmerkung: Diese Festlegung gilt unabhängig davon, ob die Erregerwicklung im Ständer oder im Läufer angeordnet ist.

2.2 Anschlußbezeichnungen von kommutatorlosen Dreiphasen-Wechselstrommaschinen

Die Bezeichnung der Anschlußstellen wird nach den Abschnitten 2.1.1 bis 2.1.5 ausgeführt.

Die Beispiele nach [Bild 1 bis Bild 19](#) zeigen häufig vorkommende Fälle der praktischen Anwendung. Dabei ist die

Darstellung der Anschlußstellen für die räumliche Anordnung nicht bestimmend.

Anmerkung: Die angeführten Beispiele können nicht alle vorkommenden Fälle behandeln, sie zeigen aber, wie in ähnlichen Fällen zu verfahren ist. Vorge-setzte oder nachgestellte Zahlen bzw. beide sind nach [Abschnitt 1.5.10](#) in den Fällen weggelassen, in denen keine Verwechslungsgefahr besteht.

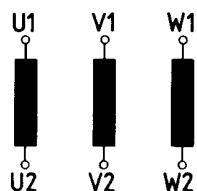


Bild 1. Dreiphasen-Asynchronmotor mit Käfigläufer in offener Schaltung, z.B. für Stern-Dreieck-Anlauf (Drehstrom-Asynchronmotor)

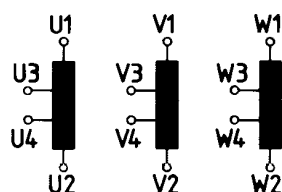


Bild 2. Dreiphasen-Asynchronmotor mit Käfigläufer und angezapfter Wicklung

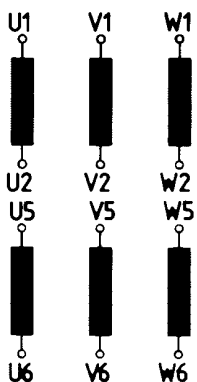


Bild 3. Dreiphasen-Asynchronmotor mit Käfigläufer und aufgeteilter Wicklung, deren Wicklungsteile wahlweise parallel oder in Reihe geschaltet werden können (zum Anschluß an verschiedene Spannungen bzw. für polumschaltbare Motoren mit Dahlander- oder PAM-Wicklungen)

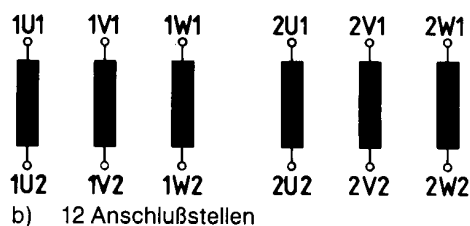
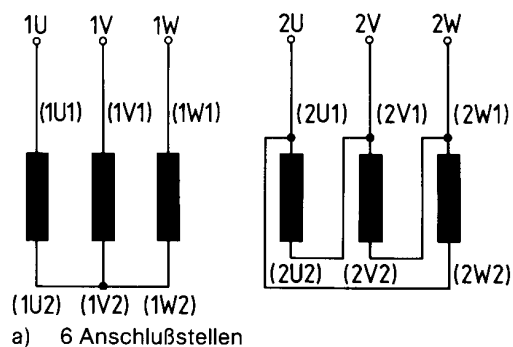


Bild 4. Dreiphasen-Asynchronmotor mit Käfigläufer und 2 getrennten Wicklungen im Ständer, z.B. für polumschaltbare Motoren. Vergleiche Fußnote 1 zu [Bild 7](#)

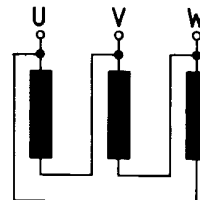


Bild 5. Dreiphasen-Asynchronmotor mit Käfigläufer und Dreieckschaltung im Ständer

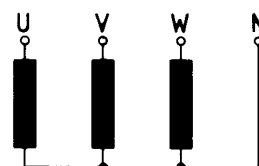


Bild 6. Dreiphasen-Asynchronmotor mit Käfigläufer in Sternschaltung mit herausgeführtem Sternpunkt