

# Schrittmotoren

## Technische Daten, Motorauswahl, Anschlußarten



Bild1: Hybrid-schrittmotor PK268

Man unterscheidet bei Schrittmotoren 2-, 3- und 5-phasige Motoren. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die gängigsten 2-phasigen Hybridschrittmotoren, die in Schrittwinkeln bis herab zu  $0,9^\circ$  erhältlich sind. Viele Aussagen gelten aber analog für die anderen Bauformen.

### Mechanische Daten:

**Rastmoment:** Das Rastmoment ist kennzeichnend für Permanentmagnet- und Hybrid-Schrittmotoren. Es ist beim Drehen des unbestromten Motors spürbar. Es wird deutlich größer, wenn die Wicklungen kurzgeschlossen werden.

**Haltemoment:** Bis zu diesem Moment kann der stehende, bestromte Motor belastet werden, ohne das eine Verdrehung des Rotors um einen

oder mehrere Schritte erfolgt.

**Betriebsmoment:** Drehzahlabhängiges Motormoment. Die Kennlinie(n) geben Aufschluß über das bei verschiedenen Drehzahlen verfügbare Betriebsmoment. Das Moment ist außerdem abhängig von der angelegten Spannung und der Art der Ansteuerung. Um Schrittverluste zu vermeiden, sollte der Motor im gesamten geforderten Betriebsbereich über mindestens 25% Reserve verfügen.

**Rotorträgheit:** Massenträgheitsmoment des Rotors. Die Masse des Rotors muß zusammen mit der Nutzlast beschleunigt werden, daher ist für hohe Dynamik eine niedrige Rotorträgheit vorteilhaft.

**Schrittwinkel:** Winkel, den der Motor bei einem (Voll)-Schritt zurücklegt. Solange das Betriebsmoment des Motors nicht überschritten wird, folgt der Motor der durch die Ansteuerung vorgegebenen Pulsfolge, ein Dreh- oder Positionsgeber ist daher normalerweise nicht notwendig.

**Start-Stop Frequenz ( $f_s$ ):** Maximale Frequenz, bei der der (unbelastete) Motor noch ohne Schrittverlust anläuft.

- PK268-01A, -02A, -03A, -E2.0A (Single shaft) Mass 1kg
- PK268-01B, -02B, -03B, -E2.0B (Double shaft) Mass 1kg

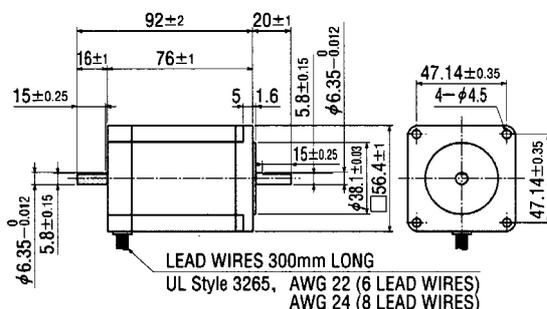


Bild 2: Abmessungen eines NEMA 23 Motors am Beispiel des Vexta PK268.

**Abmessungen:** Schrittmotoren sind mit verschiedenen Flanschgrößen erhältlich. Dabei sind das Flanschmaß, der Wellendurchmesser und die Lage der Befestigungspunkte festgelegt (Bild 2). Gängige Größen sind 39\*39mm (NEMA 16), 42\*42mm (NEMA 17), 56\*56mm (NEMA 23) und 83\*83mm (NEMA 34).

### Elektrische Daten:

**Nennstrom:** Maximal zulässiger Dauerstrom pro Wicklung. Bei Motoren mit 6 oder 8 Anschlüssen bezieht sich die Angabe auf den Betrieb mit nur einer bestromten Teilwicklung.

**Widerstand:** Aus Wicklungsstrom und Wicklungswiderstand lässt sich die Leistungsaufnahme der Wicklung berechnen.  $P=I^2 \cdot R$

**Nennspannung:** Für den Betrieb mit Konstantspannung darf maximal die Nennspannung angelegt werden, damit der Strom den Nennstrom nicht übersteigt. Endstufen mit Stromregelung (Konstantstrom-Ansteuerung) arbeiten mit deutlich höheren, getakteten Spannungen, die nicht mit der Nennspannung des Motors verwechselt werden dürfen.

**Induktivität:** Die an die Wicklung angelegte Spannung und die Wicklungsinduktivität bestimmen die Stromanstiegszeit. Je niedriger die Induktivität und je höher die Spannung, desto niedriger die Stromanstiegszeit. Dieser Effekt begrenzt letztlich die Drehzahl des Motors. Bei hohen Drehzahlen wird die Wicklung umgepolt, bevor der Nennstrom vollständig aufgebaut ist; folglich fällt das Drehmoment stark ab. Daher werden oft Motorkennlinien für verschiedene Speisenspannungen angegeben (Bild 3).

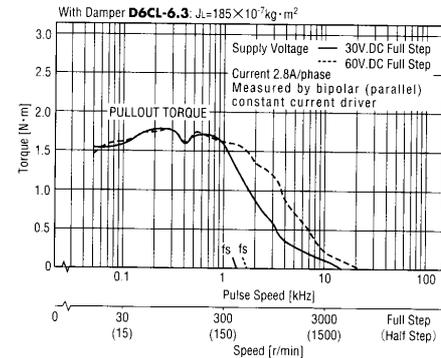


Bild 3: Kennlinie Vexta PK268-E2.0 für verschiedene Speisenspannungen.

### Beschaltung der Wicklungen:

Motoren mit 4 Anschlüssen lassen sich ausschließlich bipolar ansteuern (Bild 4.1). Die elektrischen Daten beziehen sich also auch auf diesem Betriebsfall.

Motoren mit 6 Anschlüssen lassen sich unipolar (Bild 4.2) oder bipolar mit den Wicklungen in Reihe betreiben (Bild 4.3). Bei Bipolarbetrieb muss der Strom gemäß Tabelle 1 angepaßt werden.

relative Änderung...	Strom	Widerstand	Induktivität	Drehmoment	Drehzahl
unipolar	1,00	1,0	1,0	1,00	1,00
bipolar seriell	0,71	2,0	4,0	1,42	1,00
bipolar parallel	1,42	0,5	1,0	1,42	1,42

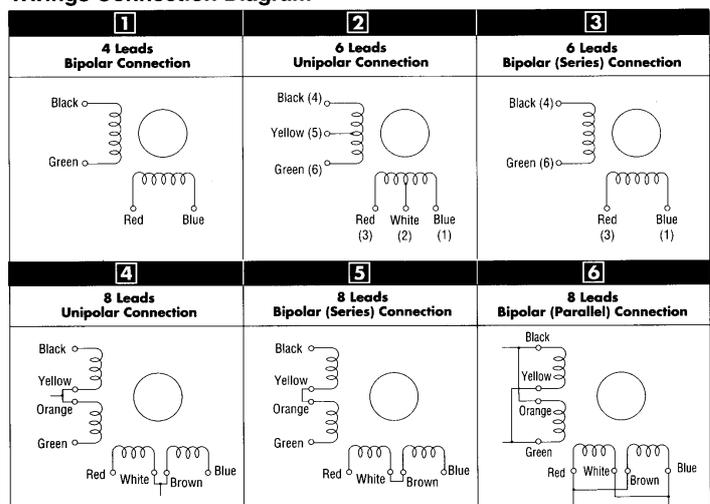
Tabelle 1: Änderung der elektrischen Daten in Abhängigkeit von der Wicklungsbeschaltung

Motoren mit 8 Anschlüssen bieten darüber hinaus noch die Möglichkeit, die Wicklungen Parallel zu schalten (Bild 4.6). Dies reduziert die Wicklungsinduktivität und führt somit zu höheren Grenzdrehzahlen. Nachteilig ist unter Umständen der höhere benötigte Strom, der entsprechende Endstufen erfordert. Bei Bipolarbetrieb muss der Strom gemäß Tabelle 1 angepaßt werden.

### Motorauswahl:

NC-Step führt eine Auswahl an Standardmotoren, die optimal auf die angebotenen Endstufen angepaßt sind. Sollten Sie spezielle Anforderungen haben oder einen Ersatztypen für einen vorhandenen Motor benötigen, kontaktieren sie uns bitte per E-Mail. Um Ihre Anfrage zügig bearbeiten zu können, benötigen wir möglichst alle bekannten Daten vom vorhandenen Motor bzw. die Anforderungen an den gesuchten Motor.

### Wirings Connection Diagram



\* The numbers inside the parentheses indicate the connector pin No. of P type motor.

Bild 4: Beschaltungsmöglichkeiten der Motorwicklungen (Quelle: Oriental Motors)