phytron

a step ahead

Phytron Schrittmotoren – Präzision für herausfordernde Anwendungen

Präzision und Innovation für herausfordernde Anwendungen

Schrittmotoren-Technologie eignet sich besonders für Präzisionsanwendungen unter extremen Umweltbedingungen. Ob Vakuum, Kryo-Umgebung, Hochtemperatur oder unter Einwirkung radioaktiver Strahlung – die Phytron-Motor-Serien sind hart im Nehmen und leisten dabei Präzisionsarbeit, denn Schrittmotoren können auch ohne empfindliche elektronische Feedbackgeber sehr exakt positionieren.

Unsere Ansteuerungselektronik überzeugt insbesondere in Anwendungen, die auf besonders ruhiges und präzises Laufverhalten angewiesen sind. Wir steuern Motoren in Elektronenmikroskopen, Beschleunigerexperimenten oder auch in Papierproduktionsmaschinen – mit bis zu 1/512 Schritt genau (102.400 Positionen je Umdrehung bei einem 200-schrittigen Motor). Vom Leistungsverstärker bis zum modularen, preiswerten Mehr-Achs-System bieten wir das richtige Ansteuerungskonzept für Ihre Anforderung. Mit Phytron bleiben Sie flexibel, denn wir haben das Interesse und die Fähigkeit unsere Produkte kundenspezifisch zu ergänzen und weiter zu entwickeln. Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen vertrauen auf unsere jahrzehntelange Erfahrung in höchst anspruchsvollen Anwendungsfeldern.

Warum Sie mit Produkten von Phytron immer eine gute Entscheidung treffen:

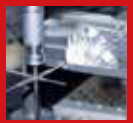
Wir sind ein kundenorientiertes Hoch-Technologie-Unternehmen, sind nach ISO 9001 und EN 9100 zertifiziert und haben mit mehr als 1000 Schrittmotoren im Weltraum-Einsatz das Prozess-Know-How, um auch Ihre anspruchsvolle Anwendung erfolgreich zu bewegen.

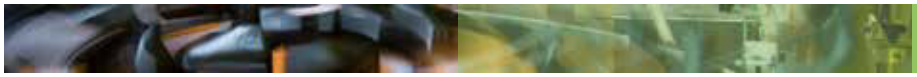
Wir begleiten Sie nicht nur mit hervorragendem Service für unsere Produkte – wir stellen auch die richtigen Fragen zur richtigen Zeit. Unser Competence Center garantiert zielgerichtete Beratung und damit die frühzeitige Identifikation von Anforderungen und möglichen Problemstellungen.

Auf Grundlage unserer im Einsatz vielfach bewährten Produktserien entwickeln wir Lösungen, die für unsere Kunden mit äußerster Zuverlässigkeit Präzisionsarbeit leisten. Ob für extreme Umweltbedingungen oder als perfect-fit für Ihre individuelle Anwendung – mit Phytron Motoren treffen sie immer eine gute Wahl!

Phytron vereint die Flexibilität und kundenspezifische Beratung eines Nischenanbieters mit der Effizienz und den standardisierten qualitätssichernden Prozessen einer Serienproduktion. Als qualitätsbewustes Unternehmen entwickeln und produzieren wir in Gröbenzell bei München.

phytron
a step ahead





INDUSTRIAL Environments

Präzise. Zuverlässig. Hoch-dynamisch.

Phytrons STANDARD-Industrial Motoren eignen sich insbesondere für Anwendungen in Maschinenbau und Industrie. Ob beim Positionieren von Schlitten, beim Verstellen von Druckwalzen, beim synchronisierten Zustellen und Aufbringen von Etiketten oder beim Handling in Postsortieranlagen – hier sind kontinuierlich hohe und zuverlässige Laufleistungen gefragt. Präzises Laufverhalten, hohes Drehmoment und solide Verarbeitung machen unsere Standard-Industrial Motoren zu einer hervorragenden Wahl, wenn es darum geht in Umgebungen bis IP 50 schnell und exakt zu positionieren.

Der *phy***BASIC** überzeugt durch gutes Laufverhalten, hohes Drehmoment und solide Verarbeitung, während der **ZSS** insbesondere mit sehr ausgewogenem, ruhigem und resonanzarmem Laufverhalten bei höchster Positioniergenauigkeit besticht. Darüber hinaus arbeitet der **ZSS** auch im erweiterten Temperaturbereich von -30 bis +120 °C.

ZSS

Präzisions-Schrittmotor mit weichem Laufverhalten, IP 40,
⌀ 19 bis 56 mm

*phy*BASIC

Präzise & stark mit optimiertem Laufverhalten

DMP

Rotationsdämpfer für Schrittmotoren DMP 29/37

HARSH Environments

Robust. Kraftvoll. Zuverlässig.

Phytron's HARSH-Environment Motoren eignen sich insbesondere für herausfordernde Anwendungen in Maschinenbau und Industrie. Mit präzisem Laufverhalten, hohem Drehmoment und ihrem robusten Design für Umgebungen bis IP 68 lösen Sie mit unseren HARSH-Motoren auch anspruchsvollste Bedingungen. In Klimakammern, beim Einstellen der Papierdicke in der Papierindustrie, beim Verstellen von Rotorblätter in der Luftfahrt oder direkt in Treibstofftanks: In diesen und anderen Umgebungen leisten Phytron's Schrittmotoren und Steuerungen für HARSH Environments präzise und zuverlässige ihre Arbeit.

ZSH

bis IP 68 Schrittmotoren,
⌀ 57 bis 107 mm

EXTREME Environments

Vakuum. Kryogenik. Strahlung.

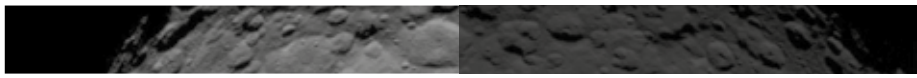
Die Phytron EXTREME Motoren und Aktuatoren eignen sich auf Grund der Raumfahrt-bewährten Materialien und Fertigungsprozesse optimal für außergewöhnliche Umweltbedingungen in Industrie und Wissenschaft. Vakuum bis 10^{-11} hPa, Kryo-Umgebung bis -269 °C, Hochtemperatur bis 200 °C, Strahlung bis 10^6 J/kg – bei minimaler molekularer Ausgasung. Unsere Motoren justieren, verfahren Proben in Molekularanalyse-Geräten, drehen Filterräder in Sputteranlagen oder transportieren Proben in flüssigem Stickstoff.

VSS / VSH

Vakuum Schrittmotoren
⌀ 19 bis 125 mm
optional Cryo Schrittmotoren

LA

Linearaktuator für das Vakuum und für den Kryogenen Einsatz
⌀ 25 mm



SPACE

Hochpräzise. Sauber. Widerstandsfähig.

Mit 25 Jahren Erfahrung und mehr als 1000 Motoren in einer Vielzahl unterschiedlicher Raumfahrt-Projekte (CASSINI-HUYGENES, EPIC ROSETTA, STEREO, KOMPSAT, CURIOSITY, JUNO, MAVEN, ENMAP, ...) freuen wir uns auch auf Ihre herausfordernde Anwendung! Unser *phy***SPACE** ist robust gegenüber Vibration und Schockbelastung, widersteht Vakuum bis 10^{-11} hPa, Strahlung bis 10^6 J/kg, Kryo-Umgebung bis zu -269 °C oder Hochtemperatur bis 200 °C und das bei minimal molekularer Ausgasung.

*phy*SPACE

Schrittmotoren für den Weltraum
⌀ 20 bis 57 mm

CUSTOMISING

Standard + Efficient Customising = kostenoptimiert zum perfect fit

Ob angepasste Außenkontur, besondere Schutzart, starke Verschmutzung, Vibration oder radioaktive Strahlung – auf Basis unserer Motor-Serien lösen wir auch außergewöhnliche Anwendungen durch „Efficient Customising". Wir helfen Ihnen Standardkomponenten, Modifikationen & Sonderanfertigungen effizient zu kombinieren.

INDUSTRIAL

www.phytron.de/ZSS

INDUSTRIAL

ZSS Schrittmotoren

Für Anwendungen mit erweitertem Temperaturbereich

RoHS compliant

Die bewährten 2-Phasen-Hybrid-Schrittmotoren der Baureihe ZSS vereinen höchste Präzision mit weichem Laufverhalten. Mit bis zu 102.400 anfahrbaren Positionen (200-schrittiger Motor im Mikroschritt-Betrieb mit 1/512-Schritt-tauf-lösung und Encoder) punktet der ZSS-Motor mit höchster Positioniergenauigkeit.

Die ZSS Serie unterscheidet sich von marktüblichen Motoren durch den erweiterten Umgebungstemperaturbereich von -30 bis +80 °C.

Damit eignet sich der Motor für besonders anspruchsvolle Anwendungen in den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten.

Optionen für Ihre Anwendung:

- mit Getriebe
  - Spielarme Planetengetriebe GPL
  - Planetengetriebe PLG
  - Harmonic Drive® Getriebe HD
  - Schneckengetriebe GSR
- mit Motorbremse
  - Permanentmagnetbremse für 24 V_{DC} Versorgung
- mit Inkrementalgeber
  - Standardauflösung 500 Striche
  - 3-Kanalausführung

Highlights

Temperatur

Erweiterter Temperaturbereich

Der ZSS Schrittmotor überzeugt nicht nur durch ein sehr ausgewogenes, ruhiges und resonanzarmes Laufverhalten bei höchster Positioniergenauigkeit, sondern arbeitet darüber hinaus auch im erweiterten Umgebungstemperaturbereich von -30 bis +80°C.

Optionen

Vielfalt an Ausbaustufen

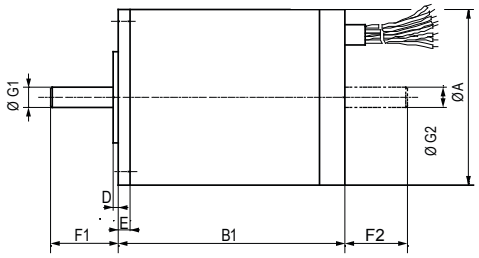
Mit einer Vielzahl von Optionen und der hohen Fertigungstiefe von Phytron ist der ZSS die ideale Basis für kundenspezifische Anwendungen. Getriebe, Bremsen, Inkrementalgeber, Wellen- oder Flanschanpassungen oder Sonderwicklungen - der ZSS ist die optimale Grundlage für effizientes Customising.

Im Fokus

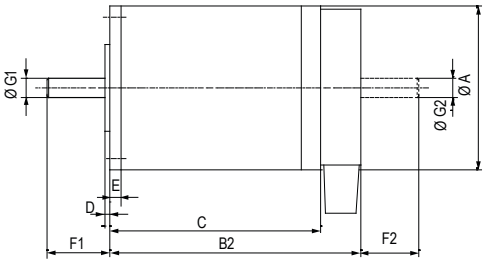
high precision | temperature | smooth running

- 2-Phasen-Hybrid-Schrittmotoren
- 200-schrittig (Schrittwinkel 1,8°)
- Anschluss Optionen:
  - 4-Leiter parallel
  - 4-Leiter in Serie geschaltet
  - Anschluss als 5-, 6- oder 8-Leiter
- Haltemomente von 3,8 bis 700 mNm
- Schutzart IP 40 bei ZSS mit freien Drahtenden
- Zul. Umgebungstemperatur –30 bis +80 °C (kein Frost)
- Max. Betriebsspannung der Endstufe (Zwischenkreisspannung): 70 V_{DC})
- Isolierstoffklasse F nach VDE 0530
- Prüfspannung
  ZSS 19 bis 52: 700 V (1 min)
  ZSS 56 bis 57: 1500 V (1 min)
- Option:
  - 2. Wellenende (IP 40)
  - Inkrementalgeber
  - Getriebe
  - Motorbremse
- Kundenspezifische Wellenenden
- Sonderwicklungen

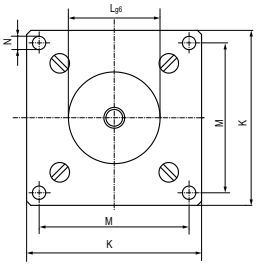
Schrittmotor ZSS 19 bis ZSS 57



ZSS 19 bis 33 mit freien Drahtenden



ZSS 41 bis 57 mit Anschlusskappe



Standardflansch

Abmessungen / Elektrische und mechanische Kenndaten

ZSS Standard 200-schrittig [1]	Elektrische Kenndaten					Mechanische Kenndaten						Abmessungen in mm													
	Strom/Phase I_N	Widerstand/ Phase	Induktivität/ Phase [3]	max. Betriebsspannung [6]	AWG	Haltemoment [2]	Selbsthaltemoment	Massenträgheit des Rotors	Lagerbelastung axial	Lagerbelastung radial	Gewicht	A	B1	B2	C	D	E	F1	F2	G1 [5]	G2 [5]	K	L	M	N
	A	Ω	mH	V_{DC}		mNm	mNm	kg cm²	N	N	kg	A	B1	B2	C	D	E	F1	F2	G1 [5]	G2 [5]	K	L	M	N
19.200.0.6 19.200.1.2	0,6 1,2	1,85 0,63	0,55 0,15	70	28	3,8	0,9	0,0009	3	3	0,04	19	26,5			1	2	7,5	6,5	2,5	2,5	19	10	16	M2,5
20.200.0.6 20.200.1.2	0,6 1,2	3,45 0,95	1,1 0,4		28	5	1	0,0016	3	3	0,065	19	43			1	2	7,5	6,5	2,5	2,5	19	10	16	M2,5
25.200.0.6 25.200.1.2	0,6 1,2	3,25 0,95	1,5 0,4		26	13	2	0,0025	5	5	0,07	25	31			1	2,5	9,5	8,5	3	3	25	14	21,5	2,2
26.200.0.6 26.200.1.2	0,6 1,2	5,85 1,7	3,2 1		26	25	2,2	0,006	5	5	0,11	25	47			1	2,5	9,5	8,5	3	3	25	14	21,5	2,2
32.200.0.6 32.200.1.2	0,6 1,2	4,5 1,25	5,3 1,2		26	50	3	0,01	5	15	0,15	32	38,5			1	3	11	10	4	4	32	18	27	2,8
33.200.0.6 33.200.1.2	0,6 1,2	7,5 1,9	9,3 2,2		26	75	3,3	0,018	5	15	0,23	32	57,5			1	3	11	10	4	4	32	18	27	2,8
41.200.1.2 41.200.2.5	1,2 2,5	1,35 0,27	2 0,4		22	100	4	0,025	20	40	0,26	42		49	39	1	3	16	15	5	4	42	22	36	3,2
42.200.1.2 42.200.2.5	1,2 2,5	1,7 0,34	3 0,7		22	140	5	0,045	20	40	0,32	42		64	54	1	3	16	15	5	4	42	22	36	3,2
43.200.1.2 43.200.2.5	1,2 2,5	2,6 0,5	5,2 1,2		22	260	7	0,077	20	40	0,47	42		79	69	1	3	16	15	5	4	42	22	36	3,2
[4] 52.200.1.2 [4] 52.200.2.5	1,2 2,5	2,65 0,6	7 1,6		22	450	13	0,15	25	70	0,65	52		77	65	1,5	3,5	17,5	16	6	4	52	28	44	4,3
[4] 56.200.1.2 [4] 56.200.2.5	1,2 2,5	2,85 1,65	6,7 1,7		22	500	30	0,17	40	80	0,7	56,4		69,1	57,1	1,5	4,5	22	20,5	6,35	6,35	60	38,1	47,15	5,2
[4] 57.200.1.2 [4] 57.200.2.5	1,2 2,5	3,9 0,8	7,8 2,4		22	700	50	0,24	40	80	0,9	56,4		85,1	73,1	1,5	4,5	22	20,5	6,35	6,35	60	38,1	47,15	5,2

[1] Standard 8-Leiter, Schaltungsarten siehen Seite 3

[2] Haltemoment bei bipolarer Ansteuerung, Wicklungen parallel, zwei Phasen bestromt, Nennstrom

[3] Die Induktivitätswerte gelten sowohl für die einzelne Wicklung als auch für zwei parallel geschaltete Wicklungen.

[4] ZSS 52, 56 und 57 mit Erdungsschraube auf der Anschlussplatine

[5] Toleranzen Wellendurchmesser: ZSS 19 bis 26: -0,005 bis -0,009; ab ZSS 32: g5

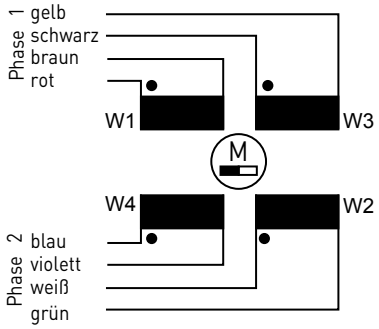
[6] max. Betriebsspannung der Endstufe (Zwischenkreisspannung)

Alle oben angegebenen Werte beziehen sich auf Raumtemperatur.

Vorzugsvariante

Elektrischer Anschluss / Schaltungsarten / Phasenstrom

Die Phytron Schrittmotoren der Baureihe ZSS sind standardmäßig in 8-Leiter-Ausführung aufgebaut.



Schaltungsart 8-Leiter

Phasenströme

Bei Phytron Schrittmotoren ZSS wird der Nennstrom (A) pro Motorphase auf dem Typenschild angegeben. Die letzten Ziffern der Typenbeschreibung definieren den Nennstrom.

Beispiel: ZSS 32.200.**1,2**

Der **Nennstrom** ist der zulässige Phasenstrom für Vollschrittbetrieb bei bipolarer Ansteuerung mit paralell geschalteten Motorwicklung.

Je nach Schaltungsart werden die Motorwicklung unterschiedlich bestromt. Die für die gleiche Verlustleistung im Motor zulässigen Phasenströme sind daher abhängig von der Schaltungsart.

Überlastung bis zum zweifachen Phasenstrom ist kurzzeitig zulässig.

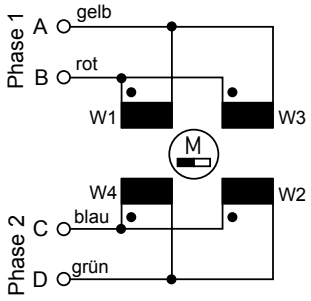
Alternative Ausführung als 4-Leiter sind auf Anfrage möglich:

Die Motoren sind für unipolare und bipolare Ansteuerungen geeignet, da die Wicklungen unterschiedlich verschaltet werden können.

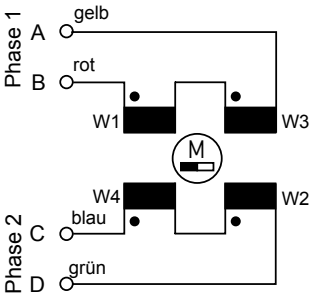
Für die unipolare Ansteuerung kommen die Schaltungsarten 5-Leiter oder 6-Leiter in Frage.

Bei bipolarem Betrieb wird der Motor als 4-Leiter angeschlossen, Wicklung parallel oder in Serie geschaltet.

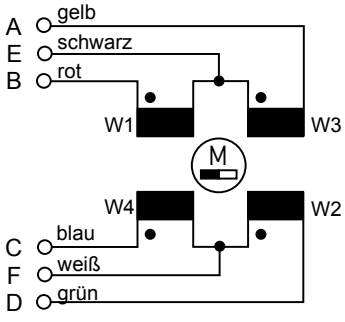
Bei Anschluss des Motors sollten die Hinweise im mitgelieferten Motoranschlußblatt ZSS (auch im Download-Bereich der Phytron Homepage verfügbar) unbedingt beachtet werden, um einen EMV-gerechten Anschluss des Motors zu gewährleisten.



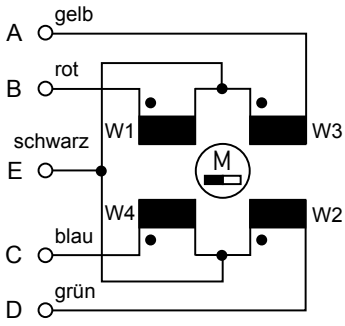
Schaltungsart 4-Leiter parallel



Schaltungsart 4-Leiter seriell



Schaltungsart 6-Leiter



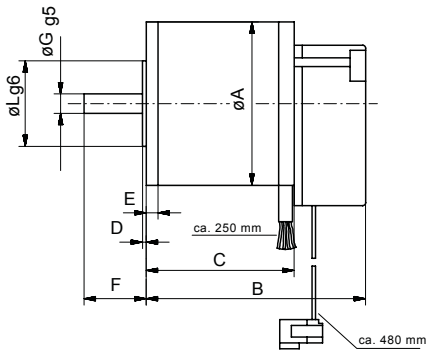
Schaltungsart 5-Leiter

Ansteuerung	Bipolare Ansteuerung Vollschrittbetrieb		Unipolare Ansteuerung Vollschrittbetrieb	
Schaltungsart des Motors	4-Leiter Wicklungen parallel	4-Leiter Wicklung seriell	5-Leiter	6-Leiter
Zulässiger Phasenstrom bei gleicher Verlustleistung	Nennstrom	Nennstrom x 0.5	Nennstrom x 0.707	Nennstrom x 0.707

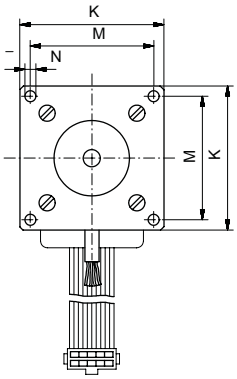
Option: Schrittmotor mit Inkrementalgeber

Die Schrittmotoren ZSS 25 bis 57 mit angebautem Inkrementalgeber sind besonders für den Einsatz in Regelantrieben oder zur Systemüberwachung vorgesehen.

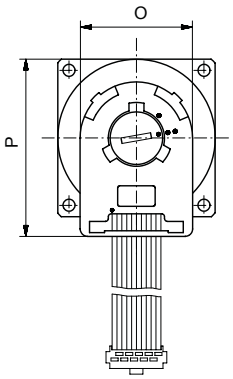
- Motoranschluss über freie Drahtenden
- Inkrementalgeberanschluss über Flachbandkabel mit 10-poligem Steckverbinder
- Schutzart IP20



Seitenansicht

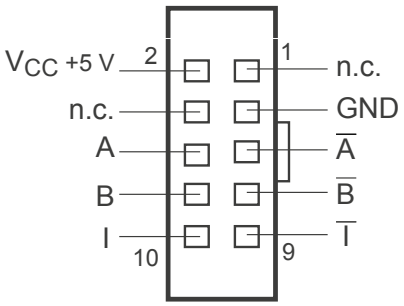


Frontseite



Rückseite

Inkrementalgeber	Schrittmotor	Abmessungen in mm												
		A	B	C	D	E	F	G	K	L	M	N	O	P
HEDL 5540	ZSS 25 ZSS 26	25	49,5 65,5	31 47	1	2,5	9,5	3	25	14	21,5	2,2	30	41,1
	ZSS 32 ZSS 33	32	57,5 76,5	39 58	1	3	11	4	32	18	27	2,8	30	42,2
	ZSS 41 ZSS 42 ZSS 43	42	57,5 72,5 87,5	39 54 69	1	3	16	5	42	22	36	3,2	30	47,2
	ZSS 52	52	83,5	65	1,5	3,5	17,5	6	52	28	44	4,3	30	–
	ZSS 56 ZSS 57	56,4	77 93	58,1 74,1	1,5	4,5	22	6,35	60	38,1	47,15	5,2	30	–



10-poliger IDC Stecker (Buchse)

Technische Daten des Inkrementalgebers

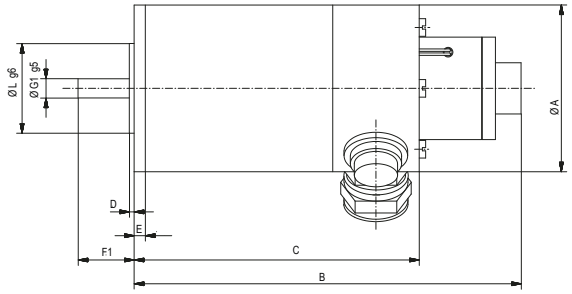
Auflösung:	500 Inkremente
Ausgangsstrom:	±20 mA
Ausgangsspannung:	0,5 bis 2,5 V
Versorgungsstrom:	89 mA (30...165 mA)
Zählfrequenz:	100 kHz
Spannungversorgung:	5 V (4,75...5,25 V_{DC})

Option: Schrittmotor mit Motorbremse

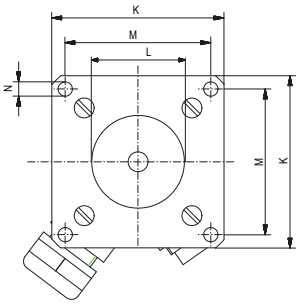
Für die Schrittmotoren ZSS 32 bis 57 ist eine angebaute 24 V_{DC} Permanentmagnet-Motorbremse als Option verfügbar.

ZSS 32 bis 43: KEB 01: Leistung 8 W / Nennmoment 0.4 Nm; Elektrischer Anschluss: freie Drahtenden

ZSS 52 bis 57: KEB 02: Leistung 10 W / Nennmoment 1 Nm; Elektrischer Anschluss: Rundsteckverbinder



Seitenansicht



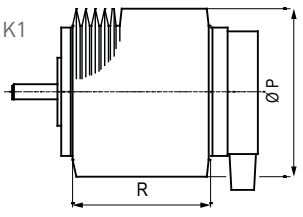
Frontansicht

Motorbremse	Schrittmotor	Abmessungen in mm										
		A	B	C	D	E	F1	G1	K	L	M	N
KEB01	ZSS 32	32	72	43	1	3	11	4	32	18	27	2,8
	ZSS 33	32	91	62	1	3	11	4	32	18	27	2,8
	ZSS 41	42	104	71,5	1	3	16	5	42	22	36	3,2
	ZSS 42	42	124	86,5	1	3	16	5	42	22	36	3,2
	ZSS 43	42	139	101,5	1	3	16	5	42	22	36	3,2
KEB02	ZSS 52	52	121	89	1,5	3,5	17,5	6	52	28	44	4,3
	ZSS 56	56,4	112	79,6	1,5	4,5	22	6,35	60	38,1	47,15	5,2
	ZSS 57	56,4	128	95,6	1,5	4,5	22	6,35	60	38,1	47,15	5,2

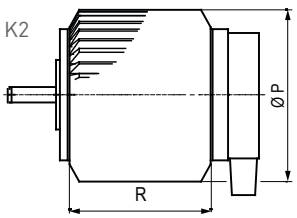
Option: Schrittmotor mit Kühlkörper

Die Schrittmotoren ZSS sind auch mit angebautem Kühlkörper lieferbar.
Je nach Einbaulage des Schrittmotors sollte ein Kühlkörper mit radialen Rippen (K1) oder mit axialen Rippen (K2) ausgewählt werden.
Bei Verwendung eines Kühlkörpers K1 vergrößert sich die wärmeabgebende Fläche des Schrittmotors etwa um den Faktor 3,9.
Wird ein Kühlkörper K2 eingesetzt, ist die Oberfläche etwa um den Faktor 3,4 größer.
Der nachträgliche Anbau eines Kühlkörpers ist möglich, sollte aber von Phytron durchgeführt werden.

K1



K2

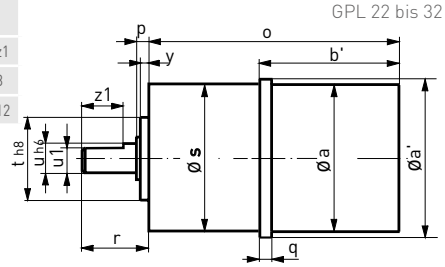


Schrittmotor	Abmessungen											
	ZSS 19	ZSS 20	ZSS 25	ZSS 26	ZSS 32	ZSS 33	ZSS 41	ZSS 42	ZSS 43	ZSS 52	ZSS 56	ZSS 57
P	26	26	35	35	42	42	55	55	55	65	78	78
R	20.5	37	24	40	30	49	30	45	60	58	44	60

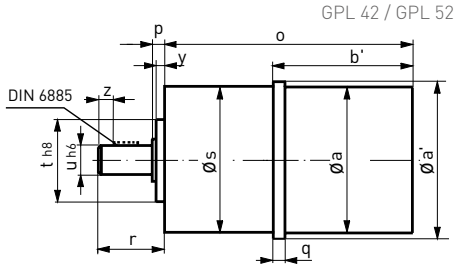
Option: Schrittmotor mit spielarmen Planetengetriebe GPL

Welle		
GPL	u1	z1
22	3,5	8
26	4,5	12

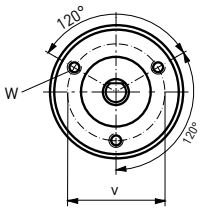
GPL 22 bis 32



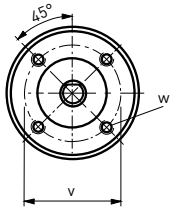
GPL 42 / GPL 52



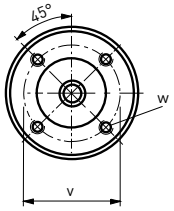
GPL 22



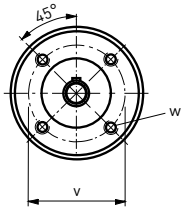
GPL 26



GPL 32



GPL 42 / GPL 52



Getriebe	Schrittmotor	Abmessungen in mm																	Gewicht (Motor u. Getriebe) in kg		
					1-stufig	2-stufig	3-stufig												Stufen		
		a	a'	b'	o			p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	1	2	3
GPL 22	ZSS 19 ZSS 20	19	22	29 45,5	50 66,5	57 73,5	64 80,5	2,7	4,5	15	22	12	4	16	M2,5x4	-	2	-	0,09 0,115	0,115 0,140	0,14 0,165
	ZSS 25 ZSS 26	25	25,5	33,5 49,5	54,5 70,5	61,5 77,5	68,5 84,5		5										0,12 0,16	0,145 0,185	0,17 0,21
GPL 26	ZSS 25 ZSS 26	25	26	33,5 49,5	59 75	67 83	75 91	2,7	5	17	26	14	5	20	M3x4	-	2	-	0,14 0,18	0,16 0,2	0,185 0,225
GPL 32	ZSS 32 ZSS 33	32	33	40,5 59,5	69,5 88,5	78,5 97,5	87,5 106,5	3,6	5	20	32	20	6	26	M3x5	-	3	-	0,285 0,365	0,330 0,41	0,4 0,48
GPL 42	ZSS 41 ZSS 42 ZSS 43	42	43	53 68 83	88 103 118	100,5 115,5 130,5	113 128 143	3,8	7	22,5	42	25	8	32	M4x8	3x3x14	3	2,25	0,535 0,595 0,745	0,61 0,67 0,820	0,685 0,745 0,895
GPL 52	ZSS 52	52	53	82,5	123,5	138	152,5	4	9	24	52	32	12	40	M5x8	4x4x16	3	2	1,125	1,25	1,375
	ZSS 56 ZSS 57	56,4	57	73 89	114 130	128,5 144,5	143 159												1,175 1,375	1,3 1,5	1,425 1,625

Gewicht / Zulässige Belastungen / Schutzarten

Getriebe	Gewicht ohne Motor			zul. Radiallast (Wellenmitte)	zul. Axiallast	Schutzart Getriebe	Schutzart Getriebe + Motor
	1-stufig	2-stufig	3-stufig				
	g			N	N		
GPL 22	50	75	100	30	24	IP 44	IP 40 IP 44
GPL 26	70	90	115	50	40	IP 44	IP 40 IP 44
GPL 32	135	180	250	80	65	IP 54	IP 40 IP 44
GPL 42	275	350	425	150	120	IP 54	IP 43 IP 65
GPL 52	475	600	725	250	200	IP 54	IP 43 IP 65

IP xx = Standard IP xx = optional (Maße auf Anfrage)

GPL Getriebe Mechanische Kenndaten

Getriebe	Schrittmotor	Mechanische Getriebekenndaten												
		Stufen	Untersetzungen		Standard			spielarm			Verdrehsteifigkeit	Mittl. Massenträgheit am Abtrieb	Wirkungsgrad [1]
					Verdrehspiel unbelastet	Nenndrehmoment (S1)	NOT-AUS-Moment	Verdrehspiel unbelastet	Nenndrehmoment (S5)	NOT-AUS-Moment			
						Nm			Nm		Nm/arcmin	kgcm²	%
GPL 22	ZSS 19 ZSS 20 ZSS 25 ZSS 26	1	4:1 5:1	7:1	20'	0.1	0.2	-	-	-	0.19	0.008	96
		2	16:1 20:1 28:1	35:1 49:1	35'	0.5	1	-	-	-	0.21	0.006	90
		3	64:1 80:1 112:1	140:1 196:1 245:1	50'	1.5	3	-	-	-	0.2	0.004	85
GPL 26	ZSS 25 ZSS 26	1	3.5:1 4.33:1	6:1 7.67:1	20'	0.3	0.6	-	-	-	0.24	0.012	96
		2	12.25:1 18.78:1 26:1	33.22:1 46:1	35'	1	2	-	-	-	0.26	0.010	90
		3	81.37:1 112.67:1 143.96:1	199.33:1 276:1	50'	3	6	-	-	-	0.25	0.0095	85
GPL 32	ZSS 32 ZSS 33	1	4:1 4.5:1 5.2:1	6.25:1 8:1	20'	0.4	0.8	6'	0.8	1.6	0.3	0.015	96
		2	16:1 18:1 20.8:1 25:1 29:1	32:1 36:1 41.6:1 50:1	35'	2	4	10'	4	6	0.32	0.012	90
		3	72:1 81:1 100:1 130:1	144:1 200:1 225:1 256:1	50'	6	12	15'	6	12	0.3	0.011	85
GPL 42	ZSS 41 ZSS 42 ZSS 43	1	4:1 5:1	6:1	20'	0.7	1.4	6'	1.4	3	0.4	0.03	96
		2	14:1 16:1	20:1	35'	4	8	10'	8	12	0.42	0.024	90
		3	56:1 64:1 80:1 100:1	120:1 144:1 184:1	50'	12	24	15'	12	24	0.4	0.024	85
GPL 52	ZSS 52 ZSS 56 ZSS 57	1	4:1 4.5:1 5.2:1	6.25:1 8:1	20'	1.5	3	6'	3	6	1.2	0.06	96
		2	16:1 18:1 20.8:1 25:1 29:1	32:1 36:1 41.6:1 50.1:1	35'	10	20	10'	20	30	1.3	0.055	90
		3	72:1 81:1 100:1 130:1	144:1 200:1 225:1 256:1	50'	30	60	15'	30	60	1.35	0.05	85

[1]) Angaben für Umgebungstemperatur 21° C

Schrittmotor ZSS mit Getriebe GPL

- Schrittmotor mit angebautem Getriebe
- 1- bis 3-stufiges Planetengetriebe
- Max. Verdrehspiel
  - Standard: 20 bis 50 arcmin
  - Spielarm: 6 bis 15 arcmin
- Max. Dauerdrehmoment 0.1 bis 38 Nm
- Kurzzeitig bis zu 100% überlastbar
- Geeignet für Dauer-, Wechsel- und Aussetzbetrieb
- Optimal für Kombinationen mit Zahnriemenmodulen
- Untersetzung 4:1 bis 256:1 (je nach Getriebetyp)
- Hoher Wirkungsgrad
- Geringes Massenträgheitsmoment
- Temperaturbereich -30 bis +90°C
- Wartungsfreie Dauerschmierung

Material Getriebe

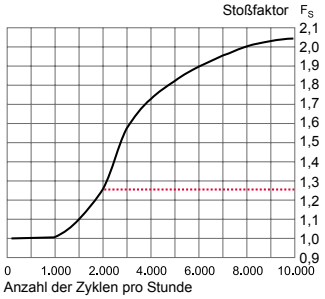
- Getriebegehäuse
  - GPL16 und 22: rostfreier Stahl
  - GPL 26 bis 52: rostgeschützt gegen normale Umwelteinflüsse
- Ausgangskugellager: zwei Rillenkugellager

Betriebsarten Getriebe

1: Dauerbetrieb
Die Einschaltzeit der Antriebseinheit übersteigt 15 Minuten ohne Pause oder die Einschaltdauer beträgt mehr als 60 %. Die maximal zulässige Gehäusetemperatur des Getriebes beträgt 70 °C.

S5: Zyklusbetrieb
Die Einschaltdauer der Antriebseinheit liegt unter 60 %. Die Zyklenzahl kann bis zu mehreren tausend Bewegungen pro Stunde betragen. Bei mehr als 1000 Bewegungen pro Stunde muss das max. auftretende Drehmoment auf Grund der dynamischen Zusatzbelastung mit einem Stoßfaktor multiplizert werden.
Die Angaben in diesem Datenblatt beruhen auf Softwaremodellen und berücksichtigen einen Stoßfaktor von 1,25.

Stoßfaktor für Zyklusbetrieb (S5)



ZSS Schrittmotor mit HD Getriebe

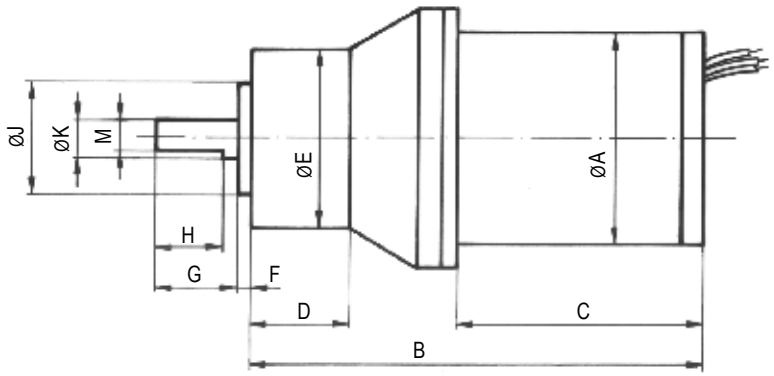
Die Harmonic Drive® Getriebe arbeiten nach einem speziellen Funktionsprinzip. Zur Kraftübertragung wird ein elastisch verformbarer Stahlzylinder, der Flexspline, verwendet, die die Drehbewegung des Motors untersetzt auf die Abtriebswelle überträgt. Antriebs- und Abtriebsdrehrichtung sind entgegengesetzt.

Spiel und Verdrehsteifigkeit
Harmonic Drive® Getriebe sind auf Grund ihres Aufbaus besonders spielarm. Das Zahnflankenspiel (siehe Seite 9) ist praktisch vernachlässigbar. Die Gesamtverdrehung des Getriebes errechnet sich aus: 1/2 Spiel + Drehmoment/Federkonstante.

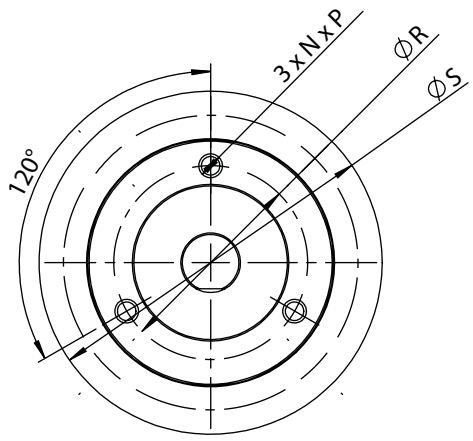
HD-Getriebe

- mit angebautem Schrittmotor ZSS 25 bis 52
- hohes Untersetzungsverhältnis bei geringstem Raumbedarf: 50:1 bis 100:1 (je nach Baugröße)
- geringes Gewicht
- kleine Massenträgheit
- hohes zulässiges Drehmoment relativ zur Baugröße
- hohe Abtriebsdrehzahl
- sehr geringes Zahnflankenspiel: 0,4 bis 4 Winkelminuten
- hoher Wirkungsgrad

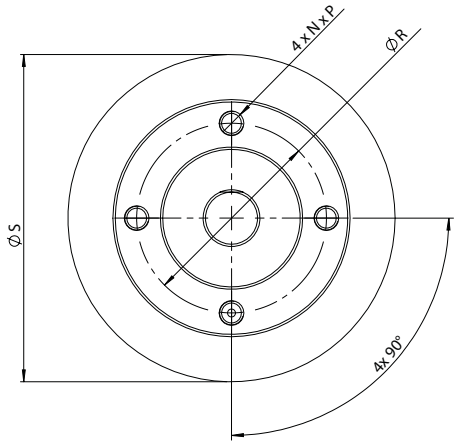
HD 05 bis 14



HD 05 bis 08



HD 11 bis 14

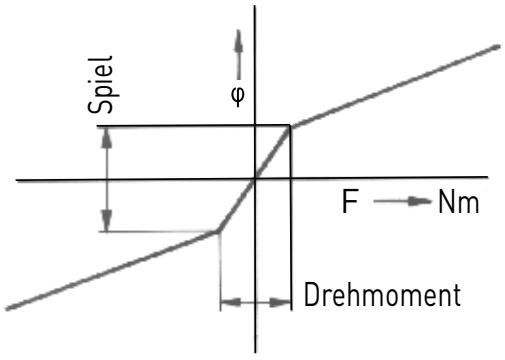


Abmessungen und mechanische Kenndaten

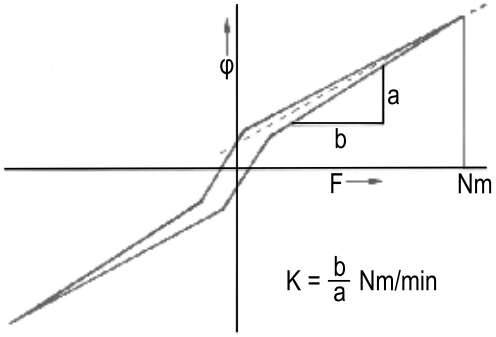
Getriebe	Schrittmotor	Abmessungen in mm															Gewicht Motor mit Getriebe	Untersetzung	Max. zulässige Abtriebsmoment	Max. zulässige Motordrehzahl	Massenträgheitsmoment Getriebe [1]	Max. zulässige Radialkraft	Max. zulässige Axialkraft	Zahnflankenspiel	Federkonstante
		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	M	N	P	R	S	kg		Nm	1/min	kg cm2	N	N	min	Nm/in
HD 05	ZSS 25 ZSS 26	25	53,9 69,9	28,5 44,5	11,9	20	1	10	9	$13,5_{h6}$	5_{h6}	4,6	M2	6	16,4	32	0,09 0,15	80:1	0,3	9000	$2,5 \times 10^{-4}$	60	30	0,4 - 4	0,023
HD 08	ZSS 32 ZSS 33	32	81,2 100,2	35,5 54,5	26,7	33	1,8	20	18	21_{h6}	8_{h6}	7,5	M3	6	26	46	0,28 0,35	50:1 100:1	1,5 2,0	6000	0,003	200	100	0,4 - 4	0,16 0,2
HD 11	ZSS 41	42	99,5	42	30,5	40	3	22	20	24_{h7}	10_{h6}	9,5	M4	7,5	34	58	0,53	50:1 100:1	2,5 4,0	5000	0,012	250	200	0,4 - 3	0,3 0,36
	ZSS 42	42	115,5	58	30,5	40	3	22	20	24_{h7}	10_{h6}	9,5	M4	7,5	34	58	0,59								
	ZSS 43	42	130,5	73	30,5	40	3	22	20	24_{h7}	10_{h6}	9,5	M4	7,5	34	58	0,74								
HD14	ZSS 52	52	136	73,5	41	50	3	25	23	30_{h7}	12_{h6}	11,5	M5	11	40	69	1,15	50:1 100:1	5,4 7,8	5000	0,033	400	400	0,4 - 3 0,4 - 2	0,8 0,9

Anmerkungen:
Abmessungen und technische Daten des Motors: siehe Seite 2.
[1]Massenträgheitsmoment des Motors: siehe Seite 2.

Zahnflankenspiel



Federkonstante K



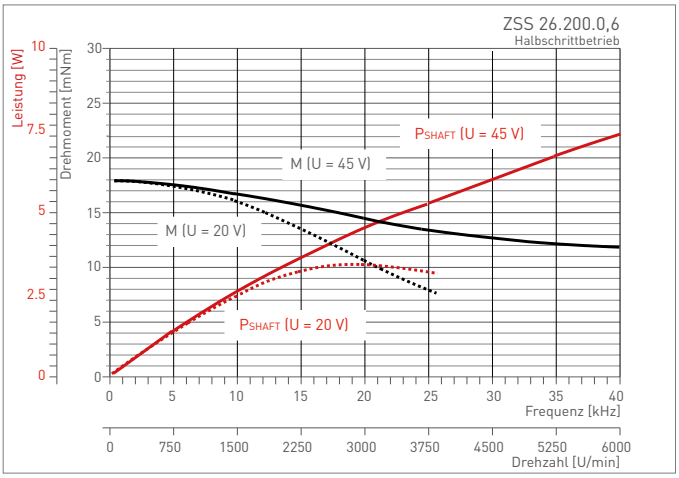
Betriebsfrequenzkennlinien

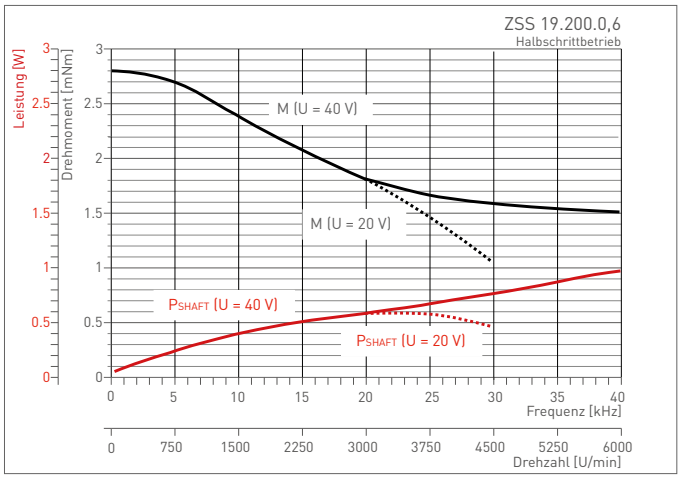
Die Betriebsfrequenz-Grenzlinien (M) wurden mit jeweils zwei verschiedenen Betriebsspannungne (U_B) aufgenommen.

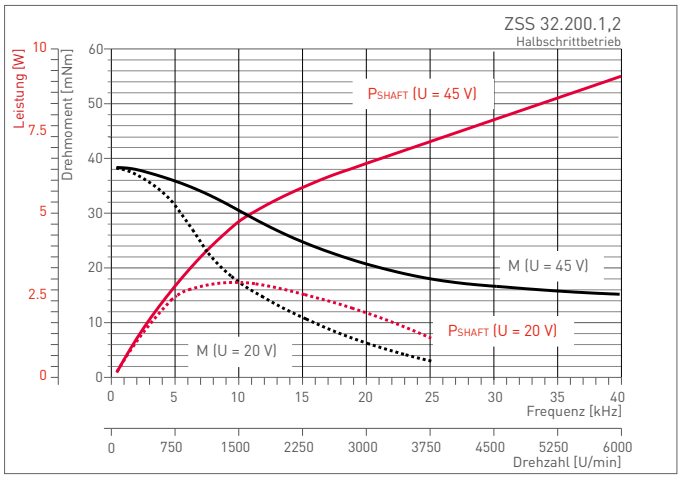
Die Motoren sind als 4-Leiter mit parallel geschalteten Motorwicklung verdrahtet und werden von Phytron Schrittmotor-Endstufen in der Betriebsart Halbschritt bipolar angesteuert.

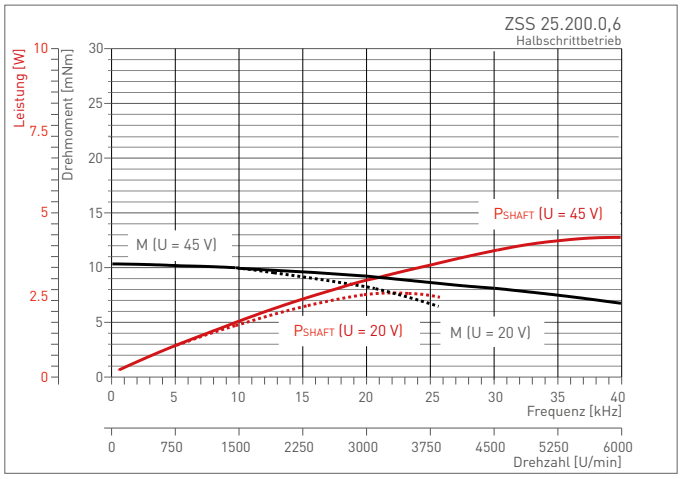
Leistungskennlinien

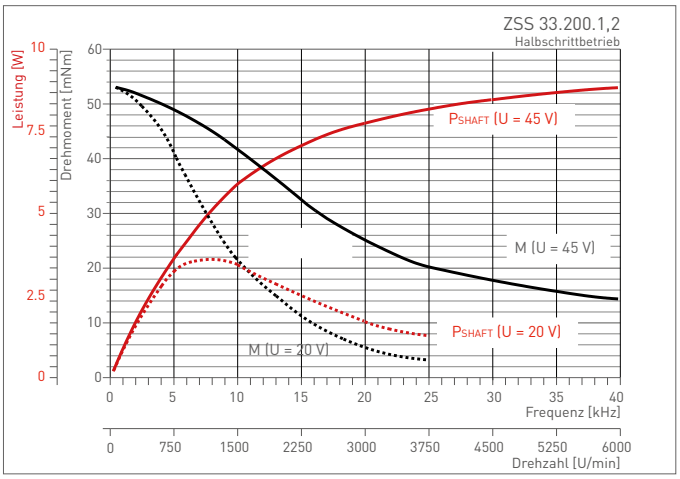
Zu jeder Betriebsfrequenzkennlinie zeigt eine Leistungskennlinie die abgegebene Wellenleistung (P).

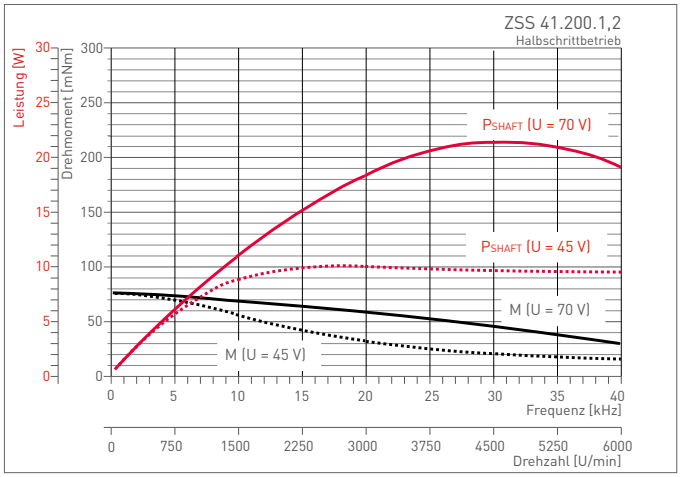


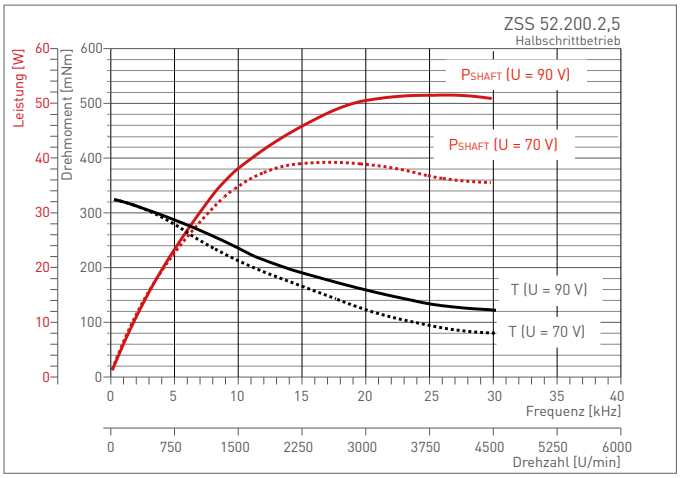


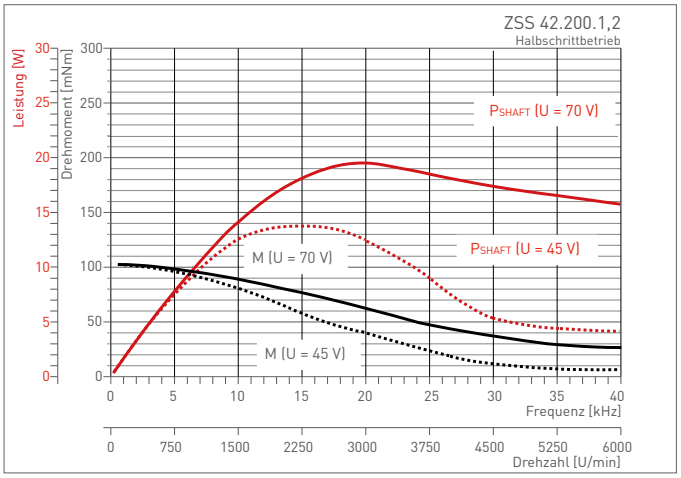


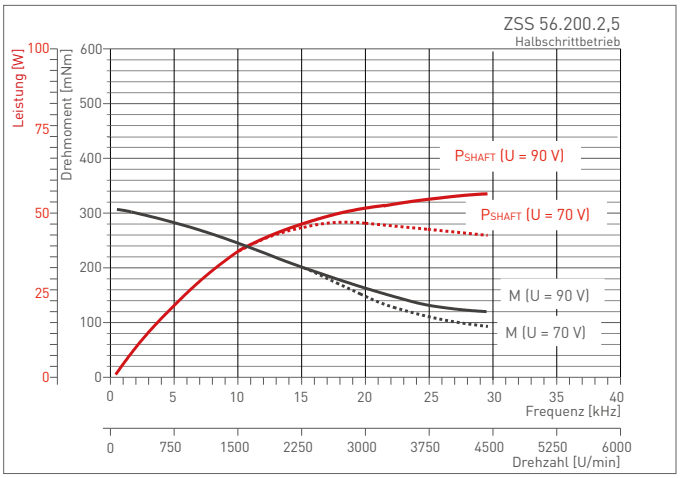


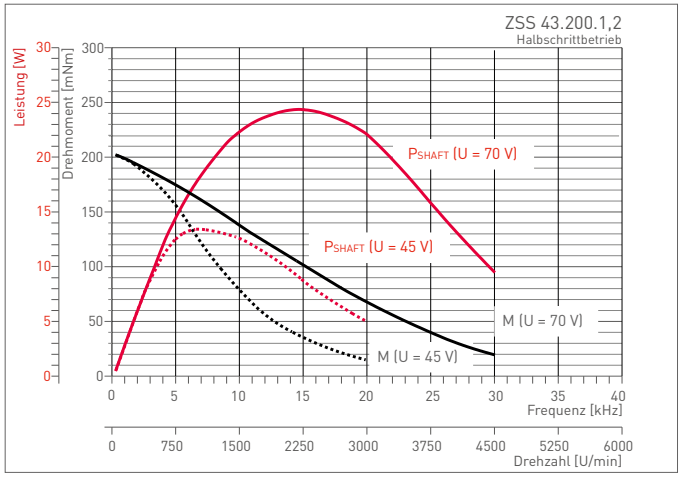


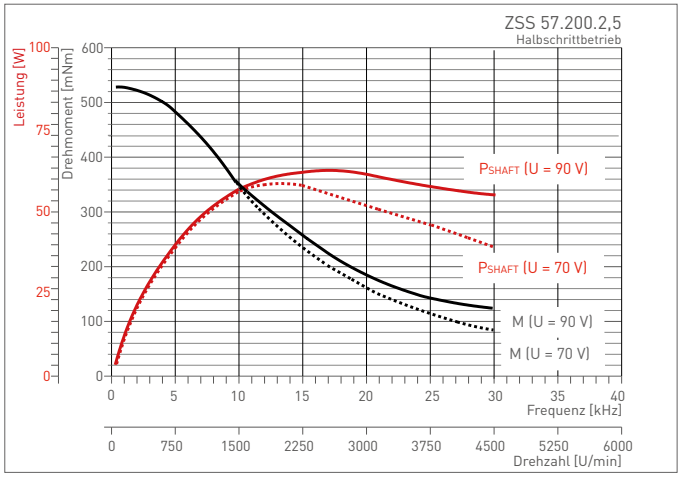

ZSS 41.200.1,2
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
PSHAFT (U = 70 V)
PSHAFT (U = 45 V)
M (U = 70 V)
M (U = 45 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]


ZSS 52.200.2,5
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
PSHAFT (U = 90 V)
PSHAFT (U = 70 V)
T (U = 90 V)
T (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

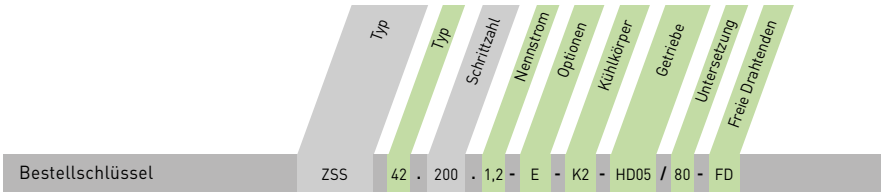

ZSS 42.200.1,2
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
PSHAFT (U = 70 V)
PSHAFT (U = 45 V)
M (U = 70 V)
M (U = 45 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]


ZSS 56.200.2,5
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
PSHAFT (U = 90 V)
PSHAFT (U = 70 V)
M (U = 90 V)
M (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]


ZSS 43.200.1,2
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
PSHAFT (U = 70 V)
PSHAFT (U = 45 V)
M (U = 70 V)
M (U = 45 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]


ZSS 57.200.2,5
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
PSHAFT (U = 90 V)
PSHAFT (U = 70 V)
M (U = 90 V)
M (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

Bestellschlüssel



Varianten

Typ[1]	19, 20, 25, 26, 32, 33, 41, 42, 43, 52, 56, 57
Nennstrom	0,6 ; 1,2 oder 2,5
Optionen	2.Wellenende (alle Typen): E Inkrementalgeber (ZSS 25 bis 57): HEDL 5540 Motorbremse (ZSS 32 bis 43): KEB01 Motorbremse (ZSS 52 bis 57): KEB02
Kühlkörper	K1 oder K2 für ZSS 19 bis 57
Getriebe/Untersetzung	GPL: ZSS 19 bis 57 PLG: ZSS 25 bis 57 HD: ZSS 25 bis 52 GSR: auf Anfrage
Freie Drahtenden	FD

[1] ZSS 52 bis 57: mit Erdungsschraube

KONFIGURATION UND WEITERE DATEN

Unter folgendem QR-Code finden Sie alle relevanten Leistungsdaten, Abmessungen und Kennzahlen. Zusätzlich bieten wir zu unseren Motoren weitere Komponenten (Getriebe, Feedbacksysteme, Lineareinheiten, etc.) sowie zahlreiche Customise-Optionen (Temperatur, Strahlung, Vakuum, Bauform, etc.). Wir beraten Sie gerne!

Phytron GmbH
Tel.: +49 8142 503-0
E-Mail info@phytron.de

Änderungen vorbehalten bei allen Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten. Es wird keine Haftung für die Richtigkeit dieser Informationen übernommen.

Motoranschlussblätter werden jeder Lieferung von Schrittmotoren beigelegt und können außerdem über den Downloadbereich der Phytron Homepage im pdf-Format heruntergeladen werden.

www.phytron.de/phyBASIC

INDUSTRIAL

*phy*BASIC®

Präzisions-Schrittmotor mit hohem Drehmoment und optimiertem Laufverhalten

RoHS compliant CE

Unsere Motorserie *phy***BASIC**® verbindet die Vorzüge eines preisoptimierten Designs mit hervorragenden Betriebseigenschaften. Damit eignen sich die *phy***BASIC**® Motoren insbesondere für Standard-Anwendungen in Maschinenbau und Industrie. Optimiertes Laufverhalten, hohes Drehmoment und solide Verarbeitung machen den *phy***BASIC**® zu einer hervorragenden Wahl, wenn es darum geht in Umgebungen bis IP 40 schnell und exakt zu positionieren. Durch das 200-schrittige Design, den optimierten Schnitt und den ruhigen Motorlauf eignet sich der Motor auch für Präzisionsanwendungen.

Kombiniert mit unserer modularen Antriebssteuerung *phy***MOTION**®, der Ansteuerung TM StepDrive (für SIMATIC® ET200® SP) oder unseren Endstufen erhalten Sie ein optimal abgestimmtes System aus hochwertigen Motoren, Leistungsverstärkern und Controllern. Durch eine sorgfältige Lieferantenauswahl und unser zertifiziertes Qualitätsystem (ISO 9001) stellen wir sicher, dass *phy***BASIC**®-Motoren unseren hohen Qualitätsanforderungen entsprechen und zuverlässig zusammen mit unserer Ansteuerungselektronik eingesetzt werden können. So erhalten Sie gewohnt hohe Phytron-Qualität zu guten Konditionen – zusammen mit unserem hervorragenden Support.

Mehr als nur Standard

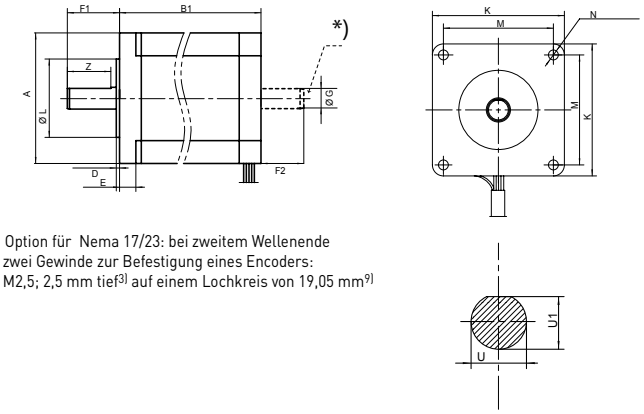
Damit Sie auch für Ihr Projekt die ideale Lösung finden, bieten wir Ihnen die Möglichkeit auf der Basis unserer Motorserien individuelle Veränderungen zu realisieren. Ist Ihnen *phy***BASIC**® oder die VSS-in-Vakuum-Serie nicht ausreichend auf Ihre Anwendung ausgelegt, entwickeln wir mit Ihnen zusammen einen unserer Motoren zum „perfect fit" für Ihre Anwendung. Mit unserer Applikationserfahrung von Antrieben in der Papierherstellung bis hin zu Satellitenoptiken bringen wir auch Ihre Anwendung in Bewegung!

Im Fokus

high precision | high torque | smooth running

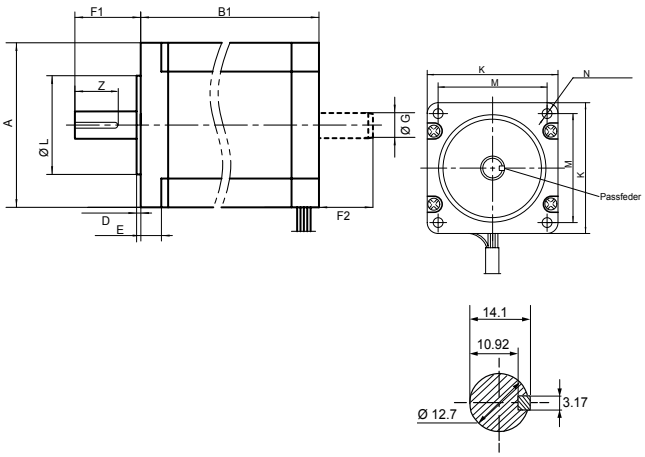
- 2-Phasen Schrittmotoren
- Haltemomente von 16 mNm bis 7,2 Nm
- Kantenmaß von 20 bis 86 mm
- Standardschrittzahl 200
- Schrittgenauigkeit 5 % für 1,8° Schrittmotoren
- Betriebsspannung
  *phy***BASIC**® 20,28,42 (NEMA 8,11,17): 48 V_{DC}
  *phy***BASIC**® 56,86 (NEMA 23/34): 72 V_{DC}
- Standard-Anschlussart: 4-Leiter parallel
- Schutzklasse IP 40
- Isolierklasse B, 130 °C
- Isolierwiderstand 100 MΩ
- Einsatztemperaturbereich -10 bis +50 °C (kein Frost)
- Kabel mit Gegenstecker inklusive
- Optionen
  - Getriebe
  - Zweites Wellenende

Schrittmotor phyBASIC® 20 bis 86 (NEMA 8 bis 34)



*) Option für Nema 17/23: bei zweitem Wellenende zwei Gewinde zur Befestigung eines Encoders: M2,5; 2,5 mm tief[3] auf einem Lochkreis von 19,05 mm[9]

NEMA 8 bis 23



NEMA 34

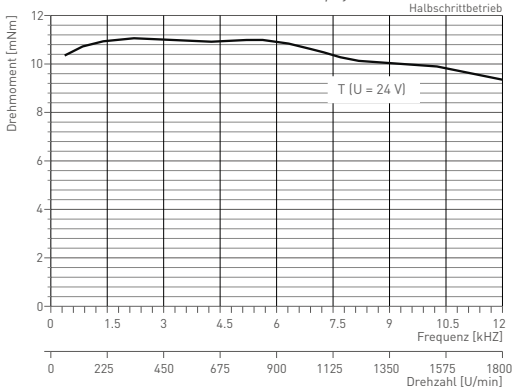
Abmessungen / Elektrische und mechanische Kenndaten

							Mechanische Kenndaten						Abmessungen in mm												
NEMA	Baugröße		Strom/Phase	Widerstand/Phase	Induktivität/Phase	AWG	max. Spannung	Haltemoment	Selbsthaltemoment	Massenträgheit des Rotors	Lagerbelastung axial 1)	Lagerbelastung radial	Gewicht													
	Kantenmaß	Länge	A	Ω	mH		V	mNm	mNm	kg cm2	N	N	kg	A[7]	B1[8]	D	E	F1[5]	F2[4]	G[2]	K[7]	L[6]	M	N	U[2]	U1[3]	Z
8	20	1	0.6	6.7	1.25	26	48	16	1	0.002	4	20	0.05	20.1	31,5	1.5	–	20	–	–	20.1	15	16	M2	4	–	–
11	28	1	1,0	2,5	2,2	26	48	65	5	0,009	7	52	0,1	28,3	31	2	–	24	–	–	28,3	22	23	M2,5	5	4,5	15
17	42	1	1,5	1,7	2,9	26	48	320	12	0,038	25/65	29	0,21	42,3	34,3	2	–	24	13	5	42,3	22	31	M3	5	4,5	15
17	42	3	1,5	2,2	4,9	26	48	620	25	0,082	25/65	29	0,36	42,3	48,3	2	–	24	13	5	42,3	22	31	M3	5	4,5	15
23	56	2	2,2	1,6	6,9	26	72	1500	45	0,22	40/130	70	0,69	56,4	55	1,6	4,8	20,6	13	6,35	56,4	38,1	47,1	5,1	6,35	5,8	15
23	56	3	2,0	2,3	9,8	26	72	2300	75	0,39	40/130	70	1,0	56,4	77	1,6	4,8	20,6	13	6,35	56,4	38,1	47,1	5,1	6,35	5,8	15
34	86	1	5,0	0,48	4,5	18	72	3800	90	0,95	65/155	220	1,6	86	67,5	1,25	10	31,7	19,05	9,52	86	73	69,6	6,5	12,7	–	22
34	86	2	5,0	0,61	8	18	72	7200	150	1,6	65/155	220	2,7	86	97	1,25	10	31,7	19,05	9,52	86	73	69,6	6,5	12,7	–	22

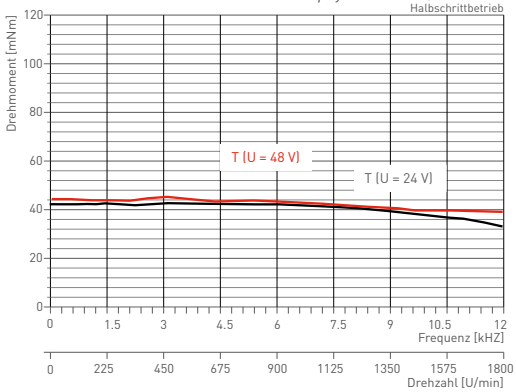
Alle oben angegebenen Werte beziehen sich auf eine Raumtemperatur von 20°C und atmosphärischen Druck.
[1] axiale Lagerbelastung Druck / Zug [2] Toleranz: 0/-0,012 [3] Toleranz: ±0,1 [4] Toleranz: ±1 [5] Toleranz: ±0,5 [6] Toleranz: Nema 8 bis 17: 0/-0,052; NEMA 23: ±0,05; NEMA 34: ±0,025
[7] Nema 8 bis 23: Maximalwerte; Nema 34: Toleranz: ±0,5 [8] Maximalwerte [9] Toleranz: ±0,75

Kennlinien

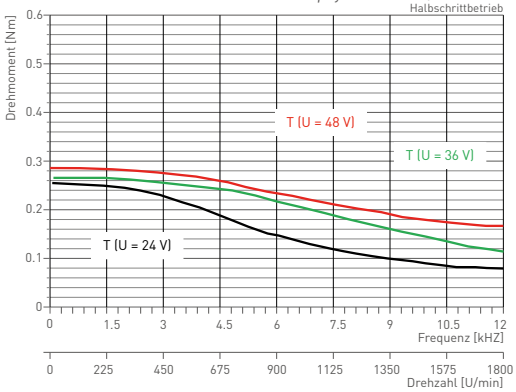
*phy*BASIC 20-1 / NEMA 8



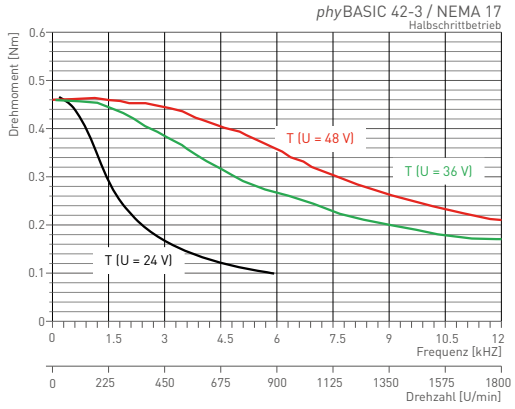
*phy*BASIC 28-1 / NEMA 11



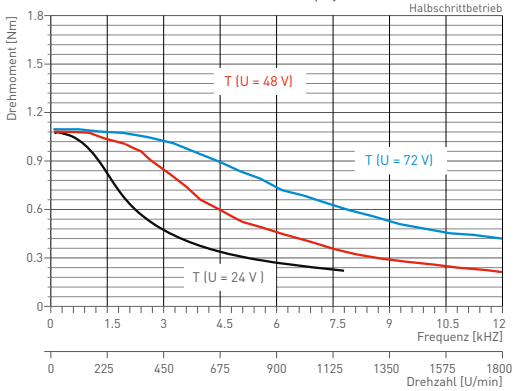
*phy*BASIC 42-1 / NEMA 17



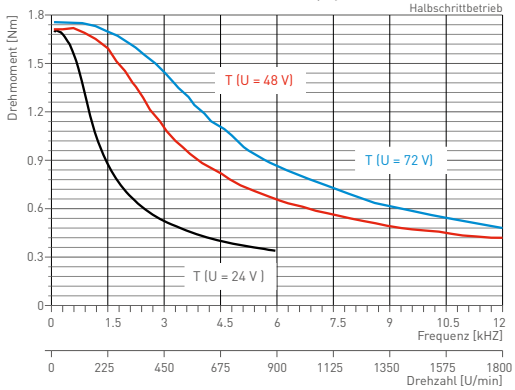
*phy*BASIC 42-3 / NEMA 17



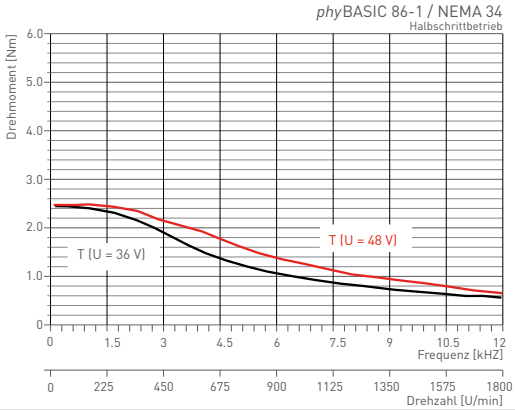
*phy*BASIC 56-2 / NEMA 23



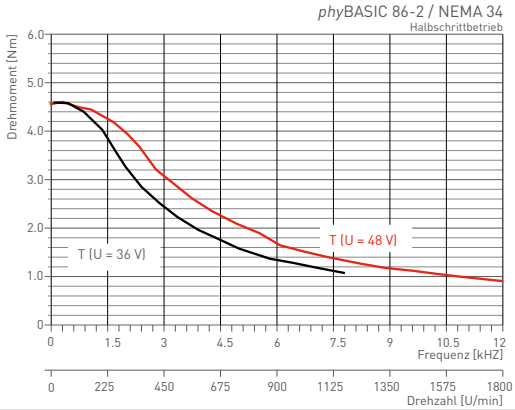
*phy*BASIC 56-3 / NEMA 23



*phy*BASIC 86-1 / NEMA 34



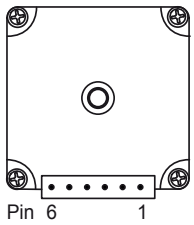
*phy*BASIC 86-2 / NEMA 34



Stecker und Gegenstecker

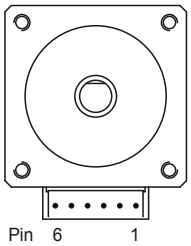
Motor	Stecker am Motor (Stift)	Litzen			Gegenstecker	
		L [mm]	A [mm]	AWG	Gehäuse	Crimpkontakt
*phy*BASIC 20	JST B6B-ZR(LF)(SN)	200 ±10	5,5 ± 0,5	26	JST ZHR-6	JST SZH-002T-P0,5
*phy*BASIC 28	MOLEX 53253-0670	300 ±10		26	P/N MOLEX 51065-0600	P/N MOLEX 50212-8000
*phy*BASIC 42	JST S6B-PH-K (LF)(SN)	300 ±10		26	JST PHR-6	JST SPH-002T-P0,5
*phy*BASIC 56	JST S6B-XH-A-1 (LF)(SN)	300 ±10		26	JST XHP-6	JST SXH-001T-P0,6
*phy*BASIC 86	Litzen	300 ±10		18	–	–

Nema 8



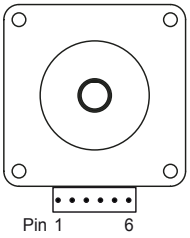
Ansicht hinten

Nema 11



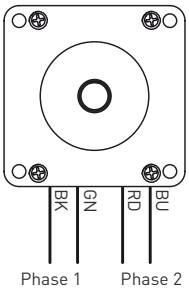
Ansicht Front

Nema 17 / 23

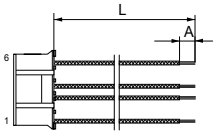


Ansicht Front

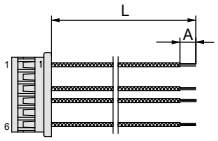
Nema 34



Ansicht Front



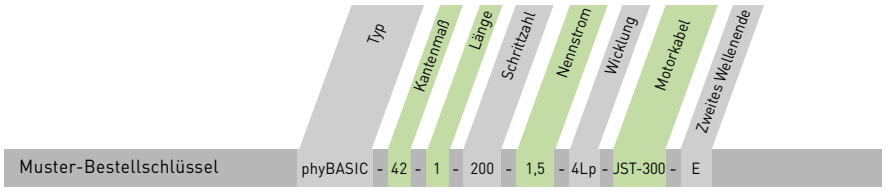
Gegenstecker JST-300/200



Gegenstecker MOLEX-300

Änderungen vorbehalten bei allen Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten.
Es wird keine Haftung für die Richtigkeit dieser Informationen übernommen.

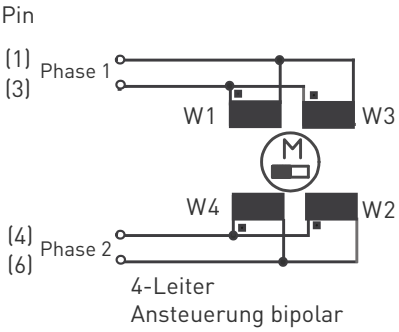
Bestellschlüssel



Varianten

Kantenmaß [mm] (NEMA)	Bestellschlüssel
20 (NEMA 8)	phyBASIC-20-1-200-0,6-4Lp-JST-200
28 (NEMA 11)	phyBASIC-28-1-200-1,6-4Lp-MOLEX-300
42 (NEMA 17)	phyBASIC-42-1-200-1,5-4Lp-JST-300
	phyBASIC-42-3-200-1,5-4Lp-JST-300
56 (NEMA 23)	phyBASIC-56-2-200-2,2-4Lp-JST-300
	phyBASIC-56-3-200-2,0-4Lp-JST-300
86 (NEMA 34)	phyBASIC-86-1-200-5,0-4Lp-300
	phyBASIC-86-2-200-5,0-4Lp-300

Motoranschluss



4-Leiter
Ansteuerung bipolar

Zubehör

- Kabel mit Gegenstecker inklusive

INDUSTRIAL

DMP 20 / 29 / 37

Rotationsdämpfer für Schrittmotoren der Baugröße 25 / 32 / 42 (NEMA 11 / 14 / 17)

Der DMP ist ein Rotationsdämpfer für Schrittmotoren. Er bietet durch seinen speziellen Aufbau ein ausgezeichnetes, breitbandiges Dämpferverhalten. So lassen sich entstehende Einschwingzeiten im Start-Stopp-Betrieb minimieren und Systemresonanzen vermeiden.

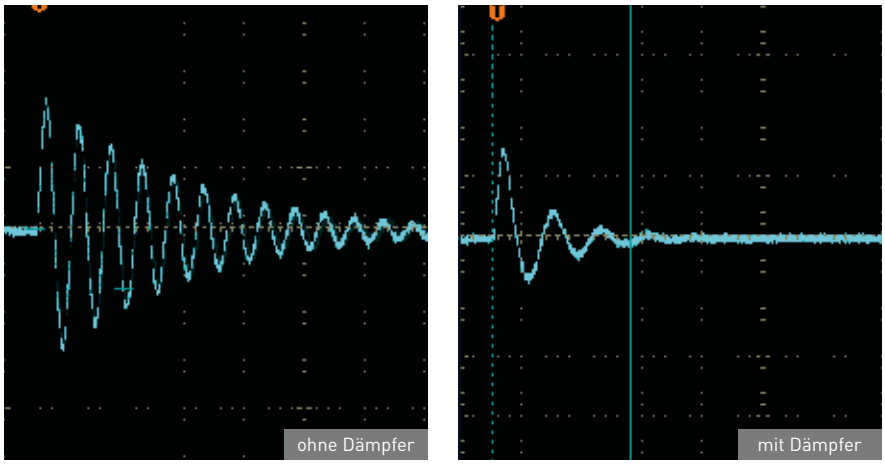
Der DMP beugt damit nicht nur einer Materialermüdung und vibrationsbedingten Ungenauigkeit vor, sondern reduziert auch die Betriebsgeräusche erheblich. Werden auftretende Schrittschaltschwingungen nicht angemessen kompensiert, kann der Motor außer Tritt fallen. Der dadurch verursachte Drehmoment- und Präzisionsverlust kann die Anwendungsperformance drastisch beeinträchtigen.

Schrittmotoren von Phytron sind durch ihr Bauprinzip bereits sehr laufruhig, so dass für einige Präzisionsanwendungen auf einen Dämpfer verzichtet werden kann. Fährt die Anwendung im Resonanzbereich, ist auch mit Phytron Motoren der Einsatz eines Dämpfers sinnvoll.

Anwendung

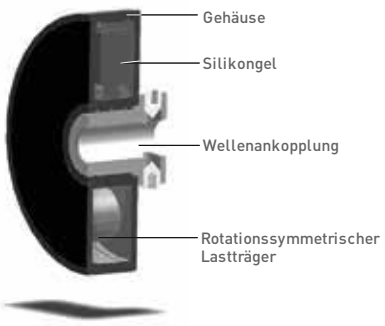
Erhöhte Anforderungen an Präzision und Laufruhe bestehen insbesondere bei optischen Anwendungen. Beim Bewegen von Proben oder Optiken mit Joystick werden die Verbesserungen der Laufeigenschaften sichtbar. Die Homogenität der Bewegung und das Einschwingverhalten des Systems verbessern sich erheblich.

Ausschwingverhalten



Im Fokus

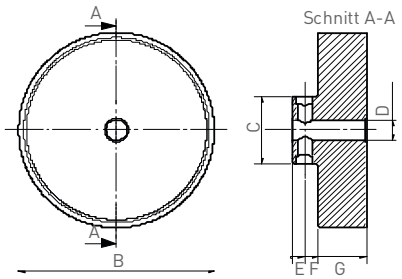
- Rotationsdämpfer für Schrittmotoren der Baugrößen 25 / 32 / 42 (NEMA 11 / 14 / 17)
- Außendurchmesser 20, 29 bzw. 37 mm
- Aufnahme für Motorwelle 2,5; 3; 4; 5 mm bzw. kundenspezifisch
- Materialien
  - Aufnahme für Motorwelle Aluminium/ Kunststoff
  - Befestigungsschrauben Edelstahl
- Anzuwendende Normen
  - Schutzart IP 62 (IEC 34)
  - Befestigung mit Gewindestiften DIN 914/A2 (ISO 4027)
- Zulässige Umgebungsbedingungen
  - Umgebungstemperatur 0 bis +60 °C
  - Lagertemperatur -20 bis +70 °C



Dämpferaufbau

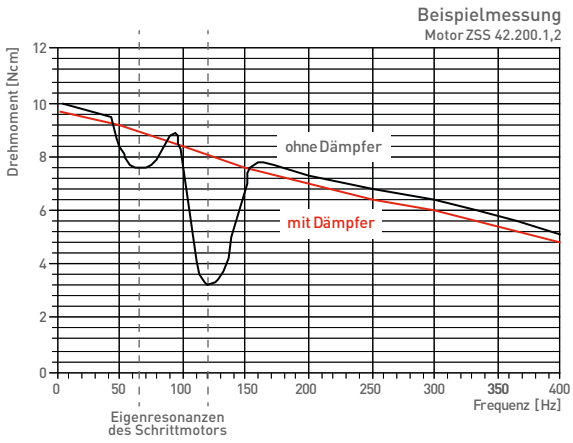
Kenndaten

Dämpfer DMP	Abmessungen in mm						Gewicht	Massen-trägheit	Gewinde-stifte
	B	C	D	E	F	G	in g	in kg cm²	
20.2,5	20	11	2,5 0/+0,03	1,5	3	10	7	0,0013	2 x M2
20.3			3 0/+0,03						
29.3	29	11	3 0/+0,03	2	4	12	12	0,006	2 x M2
29.4			4 0/+0,03						
37.4	37	13	4 0/+0,03	2,5	5	14	24,4	0,0205	2 x M3
37.5			5 0/+0,03						

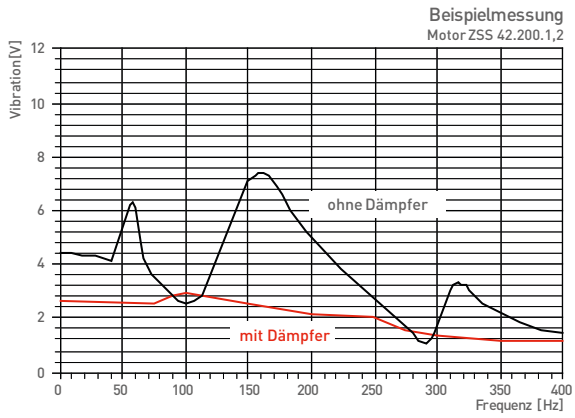


Schnittzeichnung

Drehmomentencharakteristik



Vibrationscharakteristik



Bestellschlüssel

Die variablen Elemente des Produkts sind farblich gekennzeichnet.

	Typ	Durchmesser	Motorwelle	Variante	Verwendung
Muster-Bestellschlüssel	DMP	37	4	A	X

Varianten

Außendurchmesser [mm]	20 29 37	Motorgröße 25/NEMA 11 Motorgröße 32/NEMA 14 Motorgröße 42/NEMA 17
Motorwelle [mm]	2,5 3 4 5	
Variante	A	für Standardmotoren
Verwendung	X	kundenspezifisch

Änderungen vorbehalten bei allen Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten.
Es wird keine Haftung für die Richtigkeit dieser Informationen übernommen.

Unter folgendem QR-Code finden Sie alle relevanten Leistungsdaten, Abmessungen und Kennzahlen. Wir beraten Sie gerne!

Phytron GmbH
Tel.: +49 8142 503-0
E-Mail info@phytron.de

www.phytron.de/ZSH

HARSH

ZSH Schrittmotoren

Robust. Kraftvoll. Zuverlässig.

RoHS compliant CE

Phytron's HARSH-Environment Motoren eignen sich insbesondere für herausfordernde Anwendungen in Maschinenbau und Industrie. Mit präzisem Laufverhalten, hohem Drehmoment und ihrem robusten Design für Umgebungen bis IP 68 lösen Sie mit unseren HARSH-Motoren auch anspruchsvollste Bedingungen. In Klimakammern, beim Einstellen der Papierdicke in der Papierindustrie, beim Verstellen von Rotorblätter in der Luftfahrt oder direkt in Treibstofftanks: In diesen und anderen Umgebungen leisten Phytron's Schrittmotoren und Steuerungen für HARSH Environments präzise und zuverlässige ihre Arbeit.

Highlights

IP68

Der ZSH Schrittmotor überzeugt durch sein robustes Gehäuse mit hochwertiger PG-Verschraubung. Mit der Option IP 68 ist der Motor bis 10 m wasserdicht.

Temperatur

Erweiterter Temperaturbereich

Der ZSH Schrittmotor überzeugt nicht nur durch ein sehr ausgewogenes, ruhiges und resonanzarmes Laufverhalten bei höchster Positioniergenauigkeit, sondern arbeitet darüber hinaus optional auch im erweiterten Umgebungstemperaturbereich von -30 bis +80 °C (kurzzeitig bis zu 100 °C).

options

Ausbaustufen

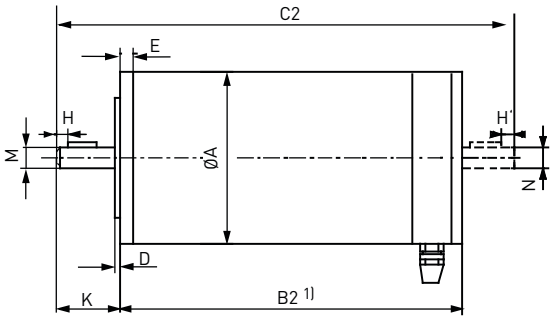
- Schrittmotor mit Motorbremse: Permanentmagnetbremse für 24 V_{DC} Versorgung
- Schrittmotor mit Inkrementalgeber: Auflösung 50, 200 oder 500 Strich, 2- oder 3-Kanalausführung
- Schrittmotor mit Inkrementalgeber und Motorbremse
- Schrittmotor mit spielarmem Planetengetriebe: 1-, 2- oder 3-stufig, Untersetzungen 3:1 bis 512:1

Im Fokus

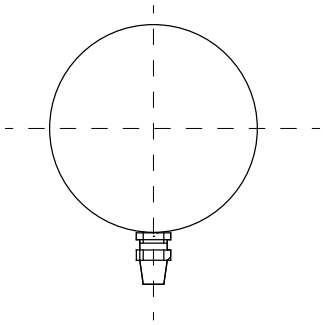
high precision | Temperatur | smooth running

- 2-Phasen-Hybrid-Schrittmotoren
- Schrittzahl 200 / Schrittwinkel 1,8°
- Standardausführung: 4-Leiter, Wicklungen parallel, mit Anschlusskasten
- Haltemomente von 0,45 bis 17 Nm
- Schutzart IP 54 bis IP 68 auf Anfrage
- Zul. Umgebungstemperatur –30 bis +50 °C ; optional +80 °C; (kurzzeitig bis 100 °C)
- Bemessungsspannung 250 V_{AC} nach EN 60034
- Isolierstoffklasse F nach VDE 0530
- Prüfspannung 1800 V_{AC} (1 Sek.)
- Hohe zulässige axiale und radiale Lagerbelastungen
- Schrittgenauigkeit ±5%, (bezogen auf 1,8° Schrittwinkel, nicht aufaddierbar)
- Optional:
  - 2. Wellenende (IP 41)
  - Freie Drahtenden (IP 41)
  - Verschiedene Wellen- und Flanschausführungen (mm oder Zoll)
  - Motorbremse
  - Inkrementalgeber
  - Spielarme Planetengetriebe

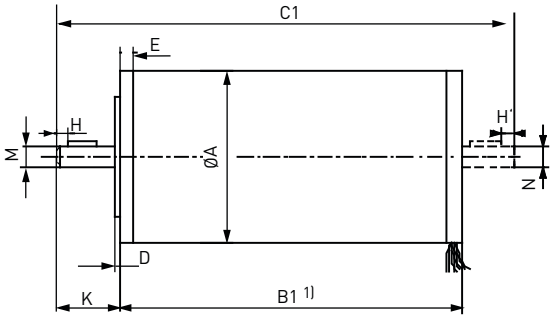
Abmessungen Schittmotor ZSH 57 bis ZSH 107 / Passfeder / Flansch / Welle



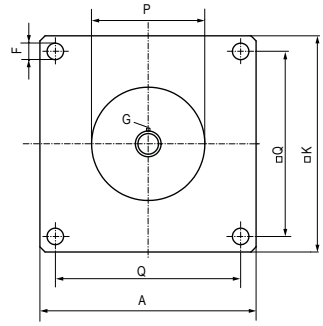
Standard: ZSH mit Anschlusskasten



Rückansicht Motor mit Anschlusskasten



Option: ZSH mit freien Drahtenden



Standardflansch

[1]Platzbedarf für Beestigungsschrauben; Klemmkastendeckel: bis zu 2 mm

Schrittmotor	Abmessungen									Passfeder			Flansch / Welle:				Flansch / Welle:			
	A	± 0.5 B1	±0.5 B2	C1	C2	D	E	F	±0.5 K	G	H	H'	-0.02 M	-0.02 N	-0.05 P	Q	-0.02 M	-0.02 N	-0.05 P	Q
	mm									mm			mm				mm (Zoll)			
ZSH 57/1 ZSH 57/2 ZSH 57/3	56.5 56.5 56.5	50 76 104	76 102 130	90 116 144	108 134 162	1.5 1.5 1.5	5 5 5	5.3 5.3 5.3	21 21 21	1)							6.35 (0.25)	6.35 (0.25)	38.1 (1.5)	47 (1.85)
ZSH 87/1 ZSH 87/2 ZSH 87/3	86 86 86	60.5 92.5 124.5	85.5 117.5 149.5	137 169 201	137 169 201	1.5 1.5 1.5	5.7 5.7 5.7	6.5 6.5 6.5	31.5 31.5 31.5	bis Ø10: A3x3x15 ab Ø12: A4x4x15	6	1.5	10 12	10 12	73	70	9.52 (0.375)	9.52 (0.375)	73 (2.87)	70 (2.76)
ZSH 88/1 ZSH 88/2 ZSH 88/3	86 86 86	68.5 100.5 132.5	93.5 125.5 157.5	145 177 209	145 177 209	1.5 1.5 1.5	5.7 5.7 5.7	6.5 6.5 6.5	31.5 31.5 31.5	bis Ø10: A3x3x15 ab Ø12: A4x4x15	6	1.5	12 10	12 10	73	70	9.52 (0.375)	9.52 (0.375)	73 (2.87)	70 (2.76)
ZSH 107/1 ZSH 107/2 ZSH 107/3 ZSH 107/4	108 108 108 108	89.5 139.5 189.5 239.5	111 161 211 261	- - - -	170 238 288 338	1.5 1.5 1.5 1.5	9 9 9 9	8.5 8.5 8.5 8.5	32 50 50 50	A5x5x20	5	5	12 16 16 16	10 10 12 12	60	90	12.7 (0.5) 15.87 (0.625) 15.87 (0.625) 15.87 (0.625)	12.7 (0.5)	55.54 (2.186)	88.9 (3.5)

blau = Standardausführung

[1] Option für Baugröße 57: Scheibenfeder 2x2.6 DIN 6888

Mechanische und elektrische Kenndaten ZSH 57 bis ZSH 107

Schrittmotortyp	Phasenstrom bipolar [2][3]	Phasenstrom unipolar [2][4]	Widerstand pro Wicklung [2][5]	Induktivität pro Wicklung [2][6]	Haltemoment [1]	Selbsthaltemoment	Massenträgheitsmoment des Rotors	Zulässige Lagerbelastung		Gewicht
								axial	radial	
	A	A	Ω	mH	Nm	Nm	10^{-4} kg m^2	N	N	kg
ZSH 57/1	1,4 / 4,2 / 5,5	1 / 3 / 3,9	5,5 / 0,7 / 0,5	9 / 1 / 0,64	0,45	0,01	0,125	80	150	0,6
ZSH 57/2	2,1 / 2,8 / **4,2**	1,5 / 2 / **3**	4,1 / 2,6 / **1,1**	9 / 5 / **2,6**	0,85	0,017	0,25	80	150	1
ZSH 57/3	2,1 / 4,2 / **6,5**	1,5 / 3 / **4,6**	4,3 / 1,6 / **0,8**	9 / 3 / **1,2**	1,25	0,025	0,375	80	150	1,35
ZSH 87/1	2,3 / 4,2 / **7**	1,6 / 3 / **5**	3 / 0,8 / **0,3**	6 / 1,6 / **0,7**	1,8	0,026	0,65	180	280	1,7
ZSH 87/2	5 / **6,5** / **8,4**	3,5 / **4,6** / **6**	0,8 / **0,5** / **0,3**	3 / **1,5** / **1**	3,6	0,05	1,3	180	280	2,65
ZSH 87/3	5 / 8,4 / 10	3,5 / 6 / 7	1,1 / 0,5 / 0,4	5 / 1,7 / 1	5,4	0,08	1,95	180	280	3,65
ZSH 88/1[1]	2 / 4 / 8		1,88 / 0,5 / 0,13	11,1 / 2,5 / 0,75	3	0,042	1,35	180	280	1,7
ZSH 88/2	2 / 4 / **8**	-	3,61 / 0,74 / **0,21**	26 / 5,5 / **1,5**	6	0,08	2,7	180	280	2,65
ZSS 88/3	4 / 8 / 12		1,14 / 0,29 / 0,14	10,9 / 2,6 / 1	9	0,13	4,05	180	280	3,65
ZSH 107/1	7 / 8 / 12,5	5 / 5,7 / 8,8	0,3 / 0,2 / 0,1	1,6 / 1,2 / 0,55	5	0,11	4	400	650	4,3
ZSH 107/2	8 / 10 / **12,5**	5,7 / 7,1 / **8,8**	0,4 / 0,3 / **0,2**	2,4 / 1,6 / **1,15**	9	0,21	8	400	650	7,2
ZSH 107/3	10 / 12,5	7,1 / 8,8 / -	0,4 / 0,3	2,7 / 1,9 / -	13	0,3	12	400	650	9,8
ZSH 107/4	12,5	8,8	0,4	2,7	17	0,4	16	400	650	12,5

blau=Vorzugsreihe

[1] Baugröße 88 nur für bipolaren Betrieb

[2] Standardwicklung 1/2/3

[3] Die Stromangabe im Bestellschlüssel (z. B. ZSH 107/2.200.**8**) gilt für bipolaren Betrieb (Wicklungen parallel geschaltet).

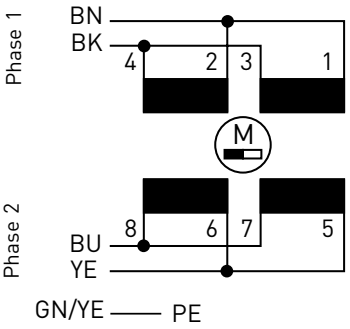
[4] Strom im unipolaren Betrieb = 0,7 x Strom im bipolaren Betrieb

[5] Widerstand pro Phase im bipolaren Betrieb = 0,5 x Widerstand pro Wicklung

[6] Die Induktivitätswerte gelten sowohl für einzelne Wicklungen als auch für zwei parallel geschaltete Wicklungen. Bei Serienschaltung der Wicklungen hat die Induktivität den vierfachen Wert.

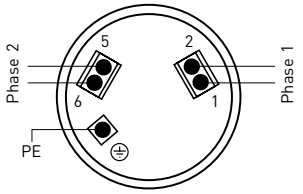
Elektrischer Anschluss / Schaltungsarten / Phasenstrom

Die Phytron Schrittmotoren der Baureihe ZSH sind standardmäßig in 4-Leiter-parallel-Ausführung aufgebaut.

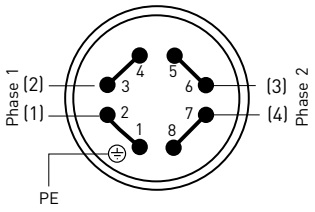


Schaltungsart 4-Leiter parallel / Wicklungen bipolar

Anschlusskasten



ZSH 57 4-Leiter parallel



ZSH87/88/107 4-Leiter parallel

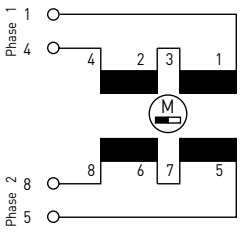
Alternative Ausführungen als 8-Leiter sind auf Anfrage möglich:

Die Motoren sind für unipolare und bipolare Ansteuerungen geeignet, da die Wicklungen unterschiedlich verschaltet werden können.

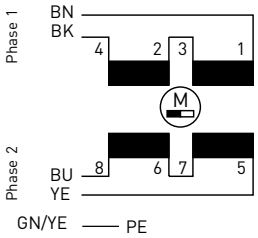
Für die unipolare Ansteuerung kommt die Schaltungsarten 5-Leiter in Frage.

Bei bipolarem Betrieb wird der Motor als 4-Leiter angeschlossen, Wicklung parallel oder in Serie geschaltet.

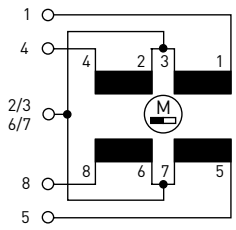
Bei Anschluss des Motors sollten die Hinweise im mitgelieferten Motoranschlußblatt ZSH (auch im Download-Bereich der Phytron Homepage verfügbar) unbedingt beachtet werden, um einen EMV-gerechten Anschluss des Motors zu gewährleisten.



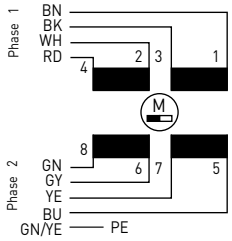
4-Leiter / Wicklungen seriell / bipolar



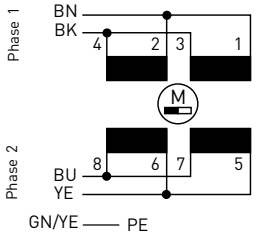
4-Leiter / freie Drahtenden / Wicklungen seriell / bipolar



5-Leiter / Betriebsart unipolar

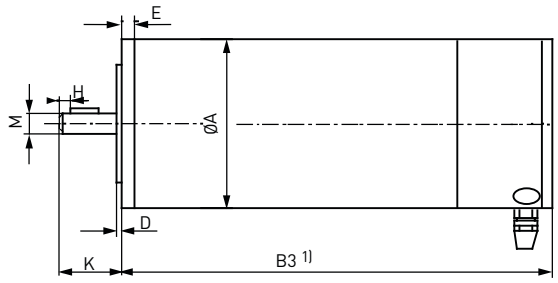


8-Leiter / freie Drahtenden

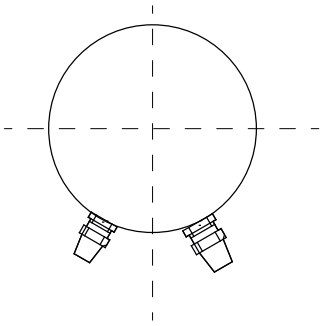


4-Leiter / freie Drahtenden / Wicklungen parallel / bipolar

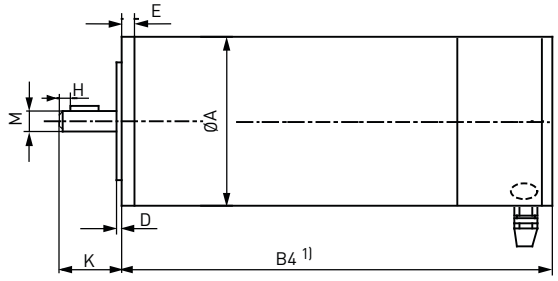
Abmessungen ZSH Schrittmotor mit Bremse / Inkrementalgeber



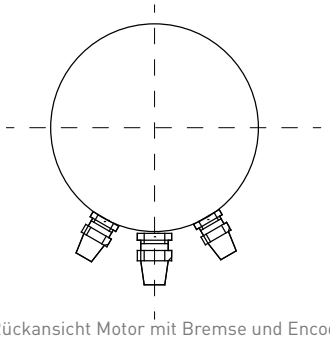
Option: ZSH mit Bremse



Rückansicht Motor mit Bremse/Encoder



Option: ZSH mit Inkrementalgeber (Encoder)



Rückansicht Motor mit Bremse und Encoder

[1)]Platzbedarf für Beestigungsschrauben; Klemmkastendeckel: bis zu 2 mm

Abmessungen Schrittmotor / Bremse / Inkrementalgeber

Schrittmotor	Ø Motor	ZSH + KEB	ZSH + E50	ZSH + H200/500	ZSH + KEB + E50	ZSH + KEB + H200/500						
	A	±0,5 B3	±0,5 B4	±0,5 B5	±0,5 B6	±0,5 B7	C1	C2	D	E	F	±0,5 K
ZSH 57/1	56,5	116	88	98	128	137,5	90	108	1,5	5	5,3	21
ZSH 57/2	56,5	142	114	124	154	163,5	116	134	1,5	5	5,3	21
ZSH 57/3	56,5	170	142	152	182	191,5	144	162	1,5	5	5,3	21
ZSH 87/1	86	131	85,5	104	131	153	137	137	1,5	5,7	6,5	31,5
ZSH 87/2	86	163	117,5	136	163	185	169	169	1,5	5,7	6,5	31,5
ZSH 87/3	86	195	149,5	168	195	217	201	201	1,5	5,7	6,5	31,5
ZSH 88/1	86	139	93,5	112	139	161	145	145	1,5	5,7	6,5	31,5
ZSH 88/2	86	171	125,5	144	171	193	177	177	1,5	5,7	6,5	31,5
ZSH 88/3	86	203	157,5	176	203	225	209	209	1,5	5,7	6,5	31,5
ZSH 107/1	108	161	111	136	161	193	-	170	1,5	9	8,5	32
ZSH 107/2	108	211	161	186	211	243	-	238	1,5	9	8,5	50
ZSH 107/3	108	261	211	236	261	293	-	288	1,5	9	8,5	50
ZSH 107/4	108	311	261	286	311	343	-	338	1,5	9	8,5	50

Abmessungen in mm

Metrische Kabelverschraubungen

Abmessungen in mm	Kabel Ø	Schlüsselweite
Anschluss Schrittmotor	9-13	22
Anschluss Inkrementalgeber	5-9	17
Anschluss Motorbremse	5-9	17

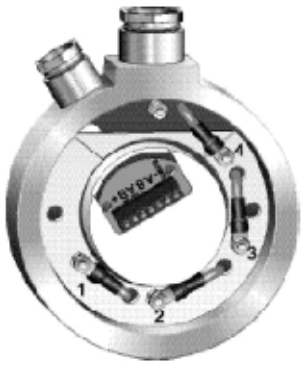
- Für Kabel mit Schirmgeflecht
- Material : Messing, galvanisch vernickelt
- Schutzart IP 68 bis 5 bar
- Dichteinsatz aus Nitrilkautschuk
- O-Ring am Anschlussgewinde aus Nitrilkautschuk
- Prüfnorm EN 50262 / UL 514B

Abmessungen in mm

ZSH Schrittmotor mit integriertem Inkrementalgeber

Ein Schrittmotor läuft im störungsfreien Betrieb synchron zu den ankommenden Steuerimpulsen, d.h. die Schrittfrequenz des Motors (= Rotorbewegung) ist synchron mit der Steuerfrequenz (= umlaufendes Statorfeld im Motor). Bei einer besonderen Belastung des Motors (z.B. durch eine statische Last an der Rotor-Welle oder durch Beschleunigen des Motors) kann die Schrittfrequenz des Motors kurzfristig innerhalb eines bestimmten maximalen Bereichs von der Steuerfrequenz abweichen. Dies führt zu einer Änderung des Lastwinkels (Abweichung der Ist-Position des Rotors von seiner Soll-Position). Für Anwendungen ohne Referenzfahrten, bei denen eine Überwachung der Postionierung notwendig ist, empfiehlt sich daher einen Motor mit integriertem Inkremtalgeber einzusetzen.

ZSH Schrittmotor mit integriertem Inkrementalgeber E50



Der Encoder E50 erfasst die Schrittfrequenz des Motors. In Verbindung mit einer Phytron Steuerung der MCC- oder *phy***MOTION**® Serie kann somit der Lastwinkel des Schrittmotors erfasst und überwacht werden. Bei Überschreiten des maximal zulässigen Lastwinkels (z.B. beim Abriss des Motorlaufs) wird von der Ansteuereinheit ein Fehlersignal erzeugt.

Besondere Merkmale

- Einfache und kostengünstige Ausführung
- Keine Änderungen der Außenabmessungen des Motors im Vergleich zur Standardausführung mit Klemmkasten (Ausnahme ZSH 56)
- Der Encoder ist im Motor integriert. Dadurch ist ein Mehraufwand an Schutzmaßnahmen nicht notwendig - lieferbar bis IP68
- Alle Anforderungen durch mechanische und klimatische Umweltbedingungen (Schüttel-, Stoß-, Schockfestigkeit, Temperatur und Feuchte) werden erfüllt.
- Auswertung der Encodersignale mit Realisierung einer Schrittüberwachung mit den Phytron Steuerungen der MCC- oder *phy***MOTION**®-Serie.

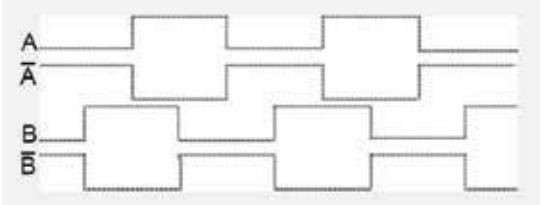
Elektrische Daten

Versorgungsspannung	5 bis 24 V_{DC}
Stromaufnahme	typ. ca 35 mA (Ausgänge unbelastet) Ausgänge mit je max. 100 mA belastbar
Betriebstemperatur	-40 bis 125 °C

Ausgänge

2 x 50 Impulse/Umdrehung – Rechtecksignale A und B, mit jeweils invertierten Signalen $\overline{A}$ und $\overline{B}$
Tastverhältnis 1:1 ± max. 20 % Tastfehler
Bipolar - nach VCC bzw. nach GND schaltend
Kurzschlussfest
RS422-Leitungstreiber (26LS31)
Impulsfrequenz mind. 20 kHz

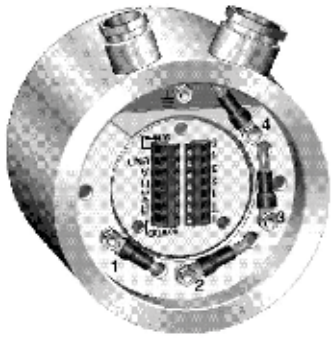
Signalausgänge



Anschluss

Anschluss über Schraubklemmen für Nennquerschnitt max. 1mm² (26 -16 AWG)
optional mit Steckeranschluss erhältlich
Abmessungen wie Standardmotor! - Ausnahme ZSH 56: siehe Tabelle Seite 5

ZSH Schrittmotor mit integriertem Inkrementalgeber H200 und H500



Der H200 bzw. H500 zeichnet sich durch seine Hochauflösung aus; H200 bei 2x200 Impulse/Umdrehung und der H500 bei 2x500 Impulse/Umdrehung. Er erfüllt als äußerst robuster Drehgeber auch die hohen Anforderungen durch mechanische und klimatische Umweltbedingungen (Schüttel-, Stoß-, Schockfestigkeit, Temperatur und Feuchte).

Besondere Merkmale

- Optischer Drehgeber
- Der Encoder ist im Motor integriert. Dadurch ist ein Mehraufwand an Schutzmaßnahmen nicht notwendig
- Lieferbar bis IP68
- Alle Anforderungen durch mechanischeund klimatische Umweltbedingungen (Schüttel-, Stoß-, Schockfestigkeit, Temperatur und Feuchte) werden erfüllt.
- Auswertung der Encodersignale mit Realisierung einer Schrittüberwachung mit den Phytron Steuerungen der MCC Serie, *phy*MOTION®,...

Technische Daten

Optischer Encoder	
Versorgungsspannung	5 V_{DC}
Stromaufnahme	typ. ca 35 mA (Ausgänge unbelastet) Ausgänge mit je max. 100 mA belastbar
Betriebstemperatur	-40 bis 100 °C

Ausgänge

2 x 200 Impulse/Umdrehung bei H200
2 x 500 Impulse/Umdrehung bei H500
Rechtecksignale A und B, mit jeweils invertierten Signalen $\overline{A}$ und $\overline{B}$

H200 und H500: Nullimpuls und invertierter Nullimpuls - 1 Impuls/Umdrehung

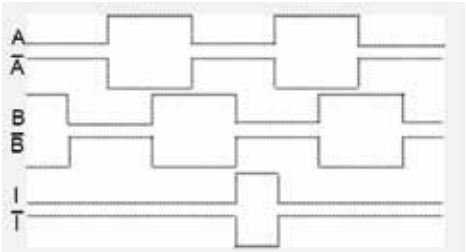
Tastverhältnis 1:1 +max. 10 % Tastfehler

RS422-Leitungstreiber (26LS31)

kurzschlussfest

Impulsfrequenz mind. 100 kHz

Signalausgänge



Abmessungen

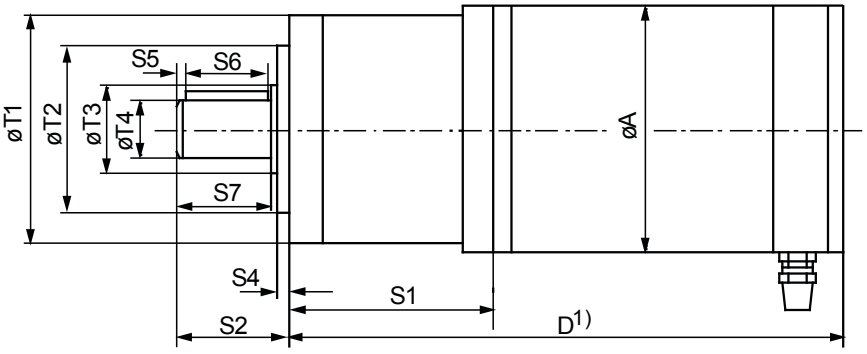
Die geänderten Abmessungen im Vergleich zu den ZSH Standardmotoren entnehmen Sie bitte der Tabelle auf Seite 5.

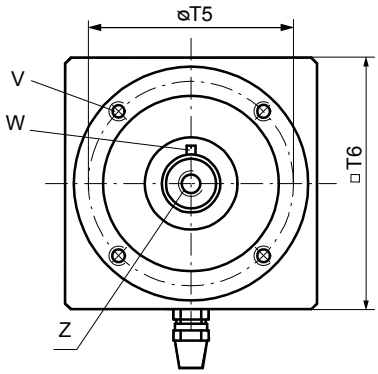
Anschluss

Anschluss über über Schraubklemmen für Nennquerschnitt max. 1 mm^2 (26 - 16 AWG)

optional mit Steckeranschluss erhältlich

Schrittmotor ZSH 57 / 87 / 88 / 107 mit Planetengetriebe PLE





1) Platzbedarf für Befestigungsschrauben; Klemmkastendeckel bis zu 2 mm

W: Passfeder DIN 6885 T1, Form A
Z: Zentrierbohrung DIN 332, Form DS

Abmessungen Schrittmotoren mit Getriebe

Getriebe	Stufen	Abmessungen in mm																			
		A	Gesamtlänge Getriebe/Motor m.Anschlusskasten				S1	S2	S4	S5	S6	S7	T1	T2 h7	T3	T4 h7	T5	T6	V	W	Z
PLE 60	1 2 3	56,5	ZSH 57/1 131 143 156	ZSH 57/2 157 169 182	ZSH 57/3 185 197 210		55 67 80	35	3	2,5	25	30	60	40	17	14	52	60	M5 x 8	5 x 5 x 25	M5 x 12
PLE 80	1 2 3	86	ZSH 87/1 157,5 174,5 192	ZSH 87/2 189,5 206,5 224	ZSH 87/3 221,5 238,5 256		72 89 106,5	40	3	4	28	36	80	60	25	20	70	86	M6 x 10	6 x 6 x 28	M6 x 16
	1 2 3		ZSH 88/1 165,5 182,5 200	ZSH 88/2 197,5 214,5 232	ZSH 88/3 229,5 246,5 264		72 89 106,5														
PLE 120	1 2 3	108	ZSH 107/1 242,5 269,5 296,5	ZSH 107/2 292,5 319,5 346,5	ZSH 107/3 342,5 369,5 396,5	ZSH 107/4 392,5 419,5 446,5	131,5 158,5 185,5	55	4	5	40	50	115	80	35	25	100	115	M10 x 16	8 x 7 x 40	M10 x 22

Abtriebsmoment Motor/Getriebeeinheit

Das Drehmoment, das die Motor/Getriebeeinheit abgibt, errechnet sich aus dem Drehmoment des Motors bei der eingesetzten Drehzahl (siehe Kennlinien), multipliziert mit der Untersetzung und dem Wirkungsgrad des Getriebes.

Mechanische Kenndaten: Motor mit PLE

Getriebe	Stufen	Untersetzung	Abtriebsmoment des Getriebes	Massenträgheits-moment (ohneMotor)[1]
			Nm	10^{-4}kg m^2
			ZSH 57	
PLE 60	1	3:1	28	6,5
		4:1	38	3,3
		5:1	40	2,2
		8:1	18	1,2
	2	9:1	44	7,2
		12:1	44	7
		15:1	44	2,4
		16:1	44	3,4
		20:1	44	2,4
		25:1	40	2,3
		32:1	44	1,2
		40:1	40	1,2
		64:1	18	1
	3	60:1	44	2,4
		80:1	44	2,4
		100:1	44	2,4
		120:1	44	1,2
		160:1	44	0,1
		200:1	40	0,1
		256:1	44	0,1
		320:1	40	0,1
		512:1	18	0,1
			ZSH 87	
PLE 80	1	3:1	85	63
		4:1	115	25
		5:1	110	14
		8:1	50	8
	2	9:1	130	63
		12:1	120	26
		15:1	110	62
		16:1	120	25
		20:1	120	15
		25:1	110	15
		32:1	120	8
		40:1	110	8
		64:1	50	6
	3	60:1	110	25
		80:1	120	18
		100:1	120	15
		120:1	110	60
		160:1	120	8
		200:1	110	8
		256:1	120	8
		320:1	110	6
		512:1	50	6

Getriebe	Stufen	Untersetzung	Abtriebsmoment des Getriebes	Massenträgheits-moment (ohne Motor)[1]
			Nm	10^{-4}kg m^2
			ZSH 88	
PLE 80	1	3:1	85	63
		4:1	115	25
		5:1	110	14
		8:1	50	8
	2	9:1	130	63
		12:1	120	26
		15:1	110	62
		16:1	120	25
		20:1	120	15
		25:1	110	15
		32:1	120	8
		40:1	110	8
		64:1	50	6
	3	60:1	110	25
		80:1	120	18
		100:1	120	15
		120:1	110	60
		160:1	120	8
		200:1	110	8
		256:1	120	8
		320:1	110	6
		512:1	50	6
			ZSH 107	
PLE 120	1	3:1	115	2,6
		4:1	155	1,79
		5:1	195	1,63
		8:1	120	1,32
	2	9:1	210	2,62
		12:1	260	2,56
		15:1	230	2,53
		16:1	260	1,75
		20:1	260	1,5
		25:1	230	1,49
		32:1	260	1,3
		40:1	230	1,3
		64:1	120	1,3
	3	60:1	260	2:57
		80:1	260	1,5
		100:1	260	1,5
		120:1	230	2,5
		160:1	260	1,3
		200:1	230	1,3
		256:1	260	1,3
		320:1	230	1,3
		512:1	120	1,3

blau = Vorzugsreihe

[1] Trägheitsmoment bezogen auf Motorwelle

Planetengetriebe PLE

Getriebe	Stufen	Verdrehsteifigkeit	Absolutes Verdrehspiel	Wirkungsgrad	Gewichtt ohne Motor	max. zul. Axialkraft [2]	max. zul. Radialkraft [2]
		Nm/arcmin	Winkelminuten	% (ca)	kg	N	N
PLE 60	1	2,3	<20	96	0,65	600	500
	2	2,5	<25	94	0,82		
	3	2,5	<30	90	1		
PLE 80	1	6	<12	96	1,6	1200	950
	2	6,5	<17	94	2,2		
	3	6,3	<22	90	2,8		
PLE 120	1	12	<8	96	6,5	2800	2000
	2	13	<12	94	9		
	3	12	<16	90	11,5		

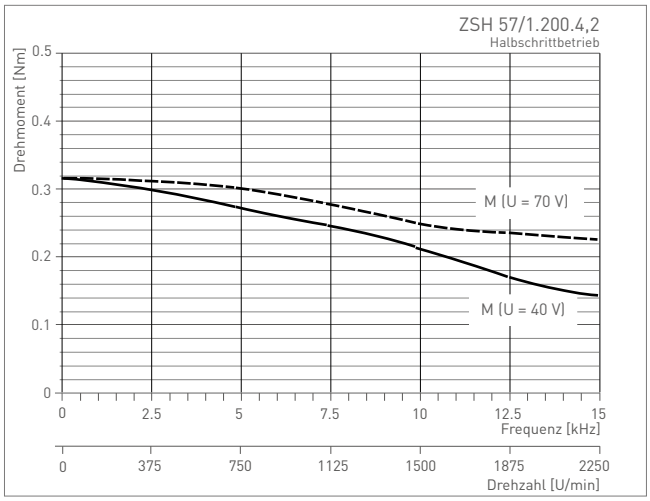
[2] bezogen auf Wellenmitte

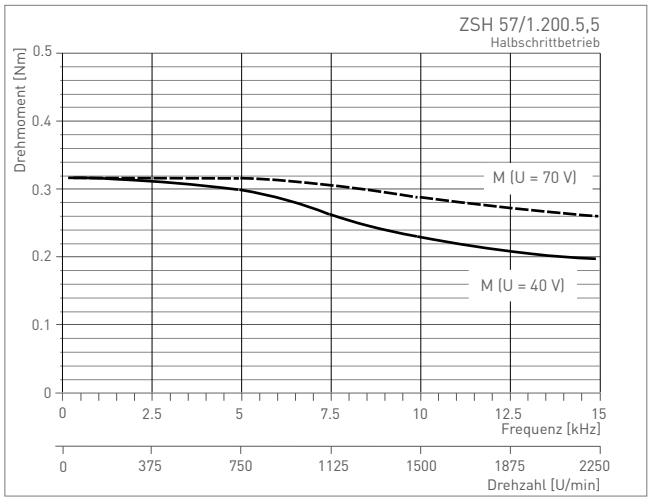
Planetengetriebe PLE

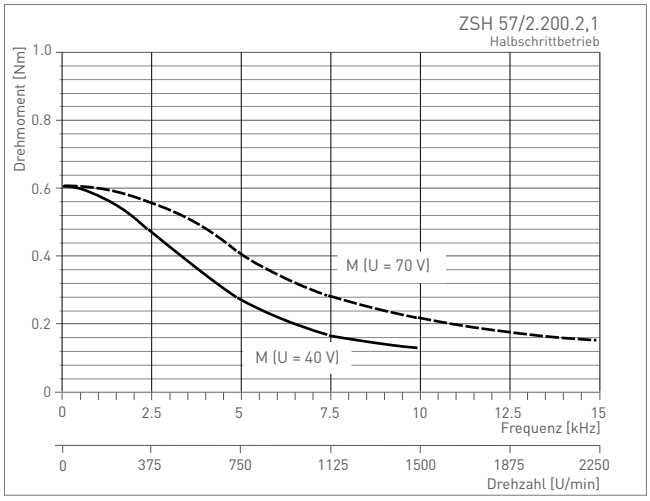
- Spielarm / hoher Wirkungsgrad
- Abtriebswellenlager: Kugellager
- Lebendauerschmierung
- Empfohlener Temperaturbereich: –25 bis +90 °C
- Einbaulage: beliebig
- Schutzart IP 54
- Abgewinkelte Bauform auf Anfrage

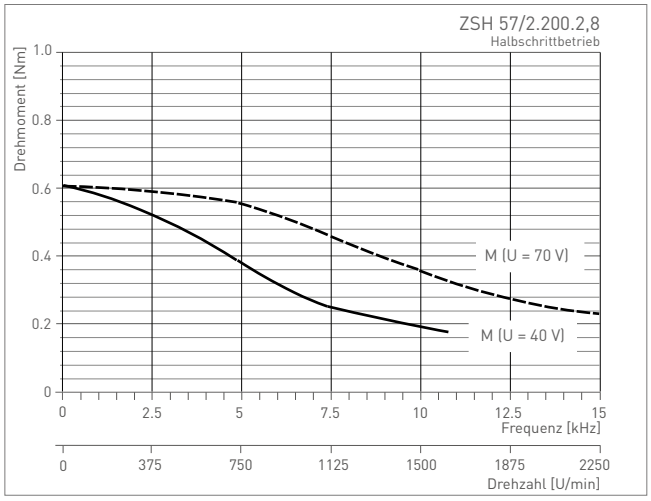
Betriebsfrequenzkennlinien

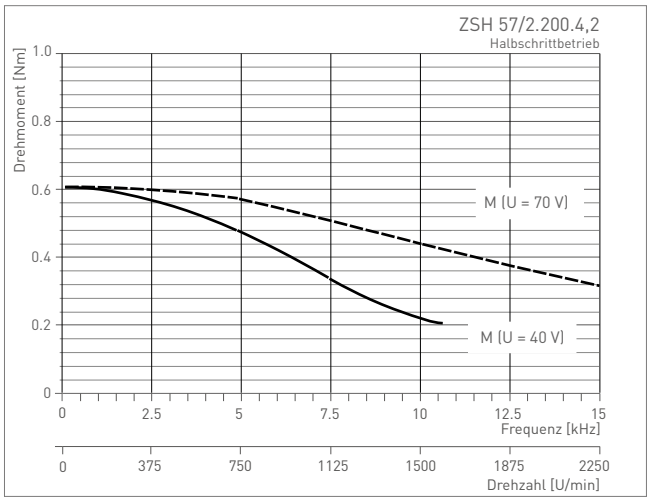
Die Betriebsfrequenz-Grenzlinien (M) wurden mit jeweils zwei verschiedenen Betriebsspannungne (U_B) aufgenommen. Die Motoren sind als 4-Leiter mit parallel geschalteten Motorwicklung verdrahtet und werden bipolar angesteuert von Phytron Schrittmotor-Endstufen in der Betriebsart Halbschritt.

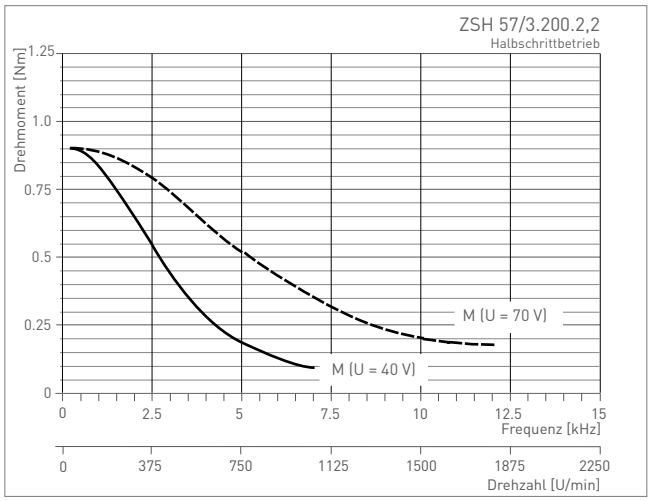


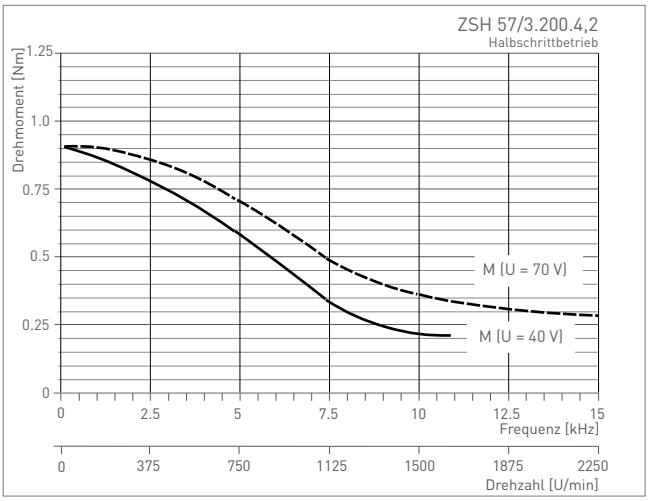


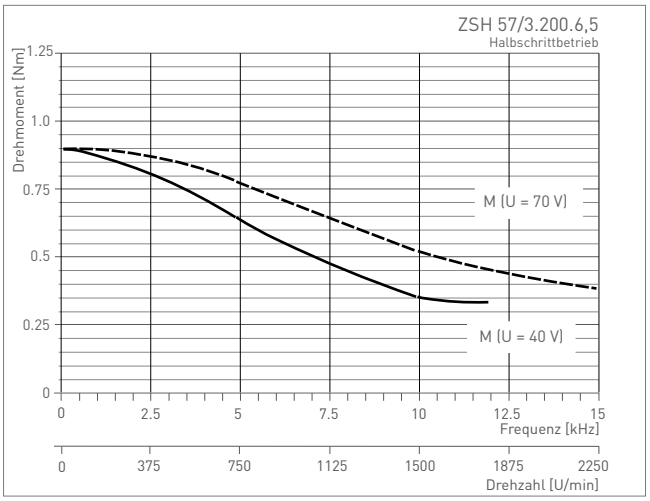


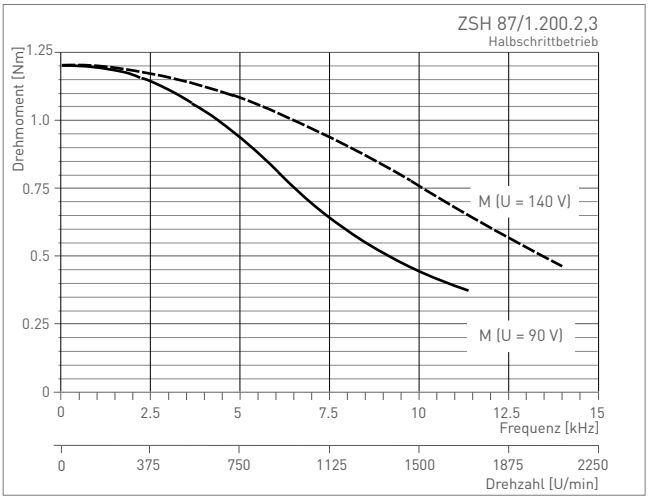


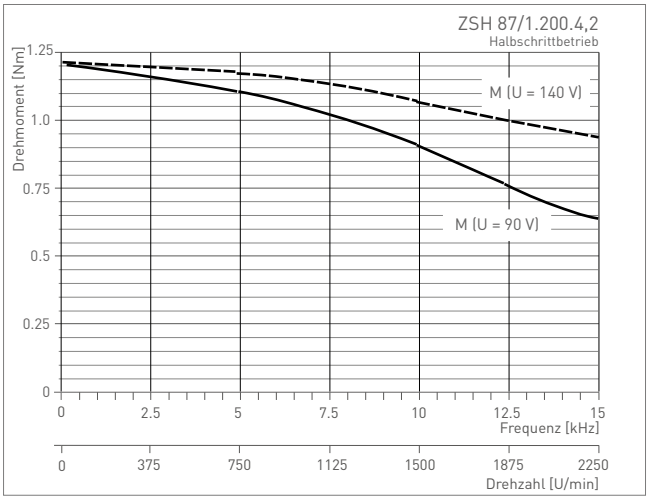


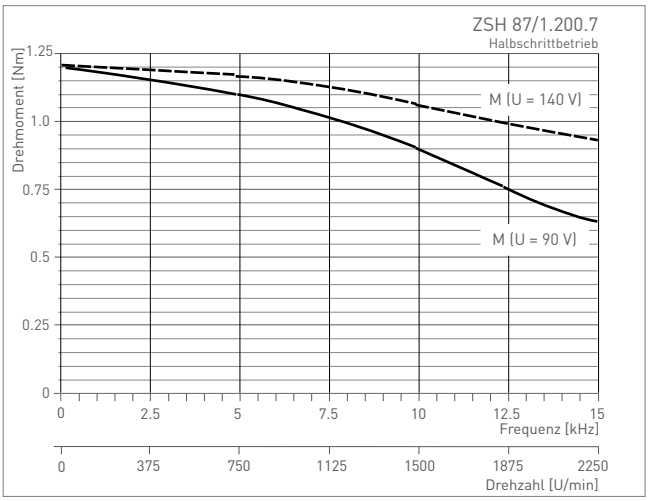


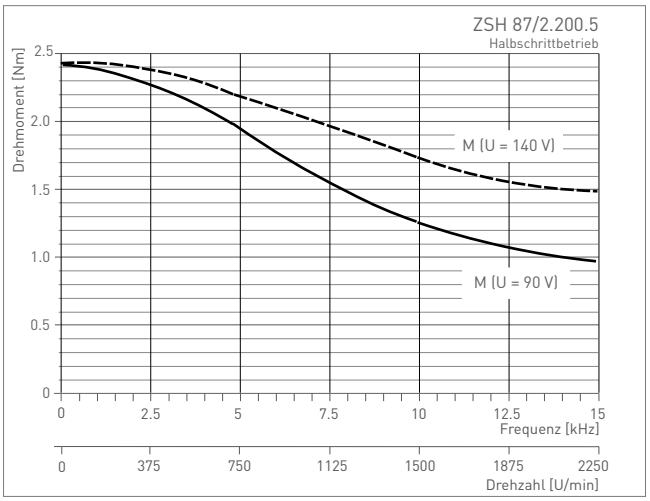

ZSH 57/3.200.4,2
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
1.25
1.0
0.75
0.5
0.25
0
M (U = 70 V)
M (U = 40 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]

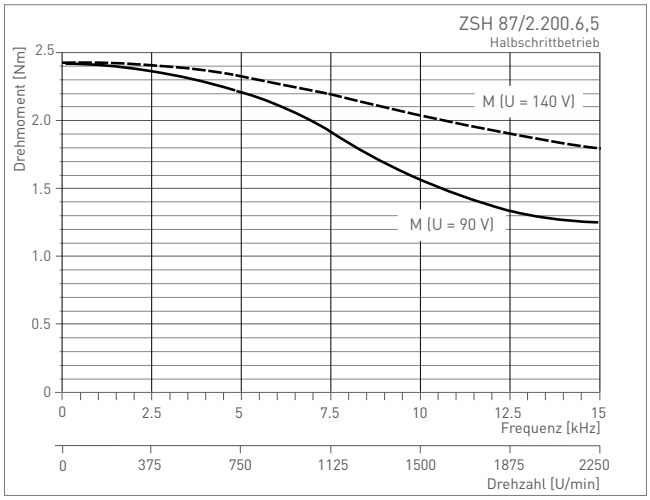

ZSH 57/3.200.6,5
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
1.25
1.0
0.75
0.5
0.25
0
M (U = 70 V)
M (U = 40 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]

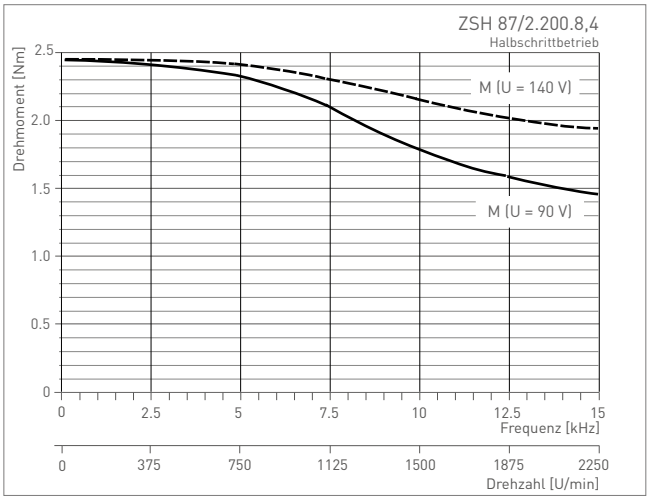

ZSH 87/1.200.2,3
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
1.25
1.0
0.75
0.5
0.25
0
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]

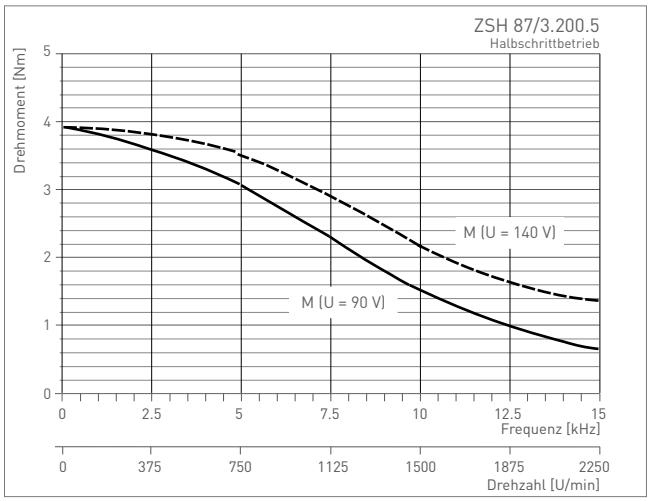

ZSH 87/1.200.4,2
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
1.25
1.0
0.75
0.5
0.25
0
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]

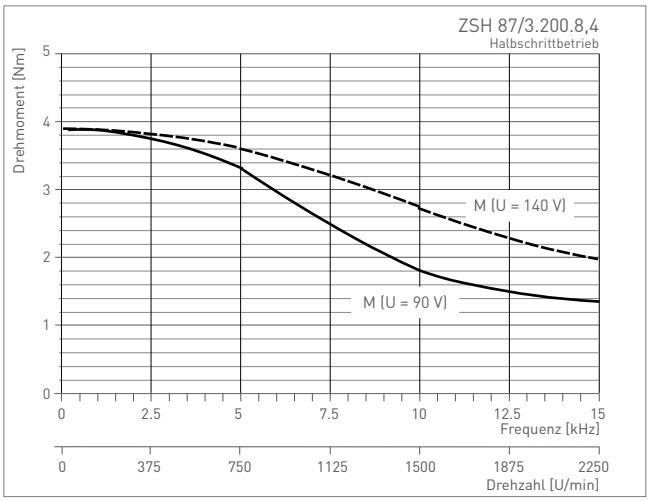

ZSH 87/1.200.7
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
1.25
1.0
0.75
0.5
0.25
0
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]

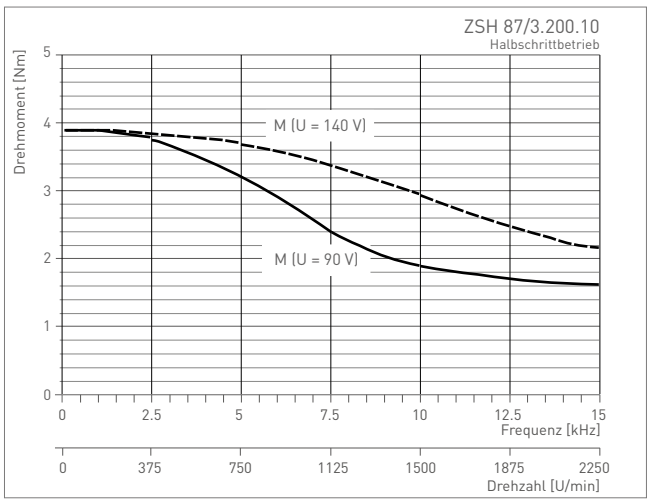

ZSH 87/2.200.5
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]

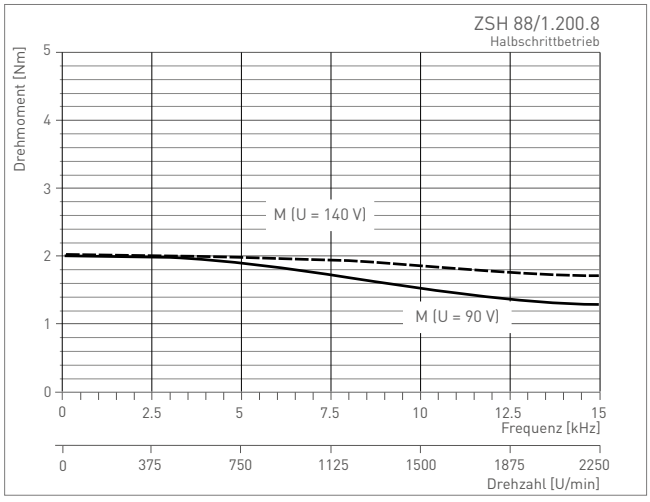

ZSH 87/2.200.6,5
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

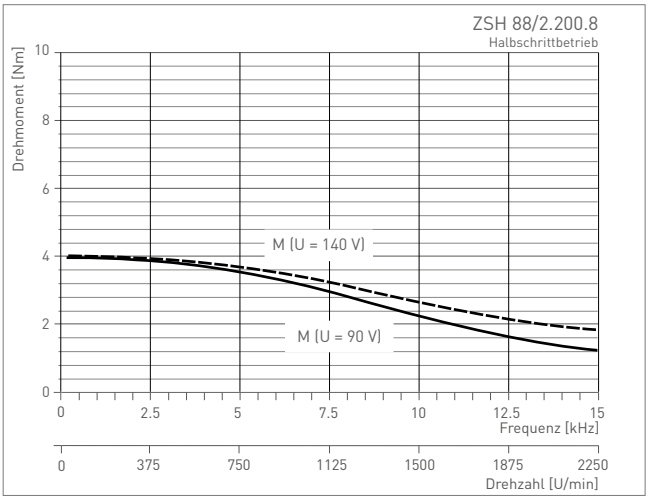

ZSH 87/2.200.8,4
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

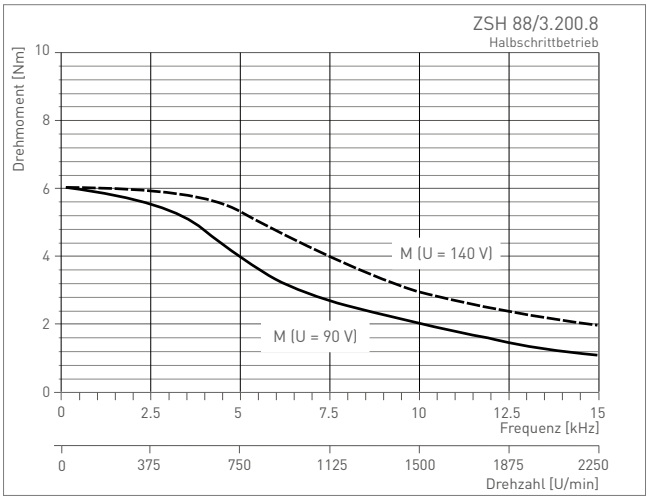

ZSH 87/3.200.5
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

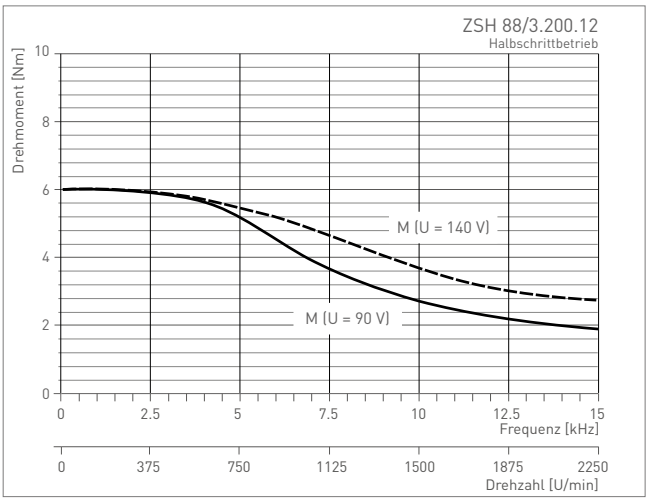

ZSH 87/3.200.8,4
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

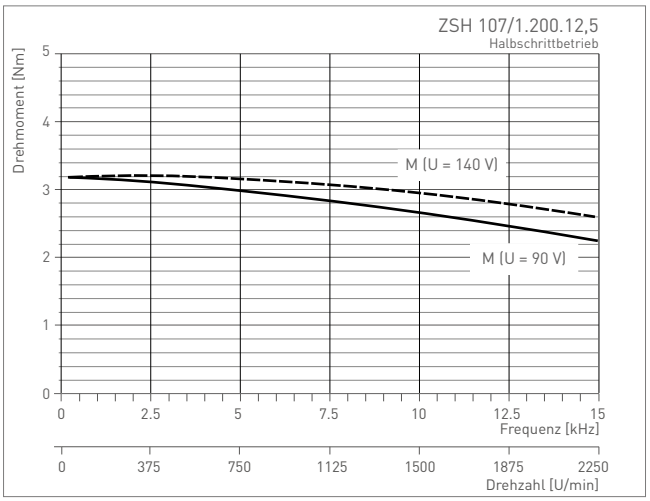

ZSH 87/3.200.10
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

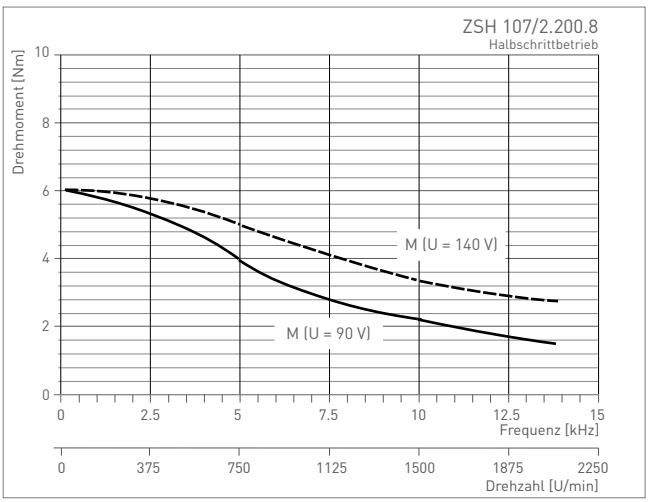

ZSH 88/1.200.8
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

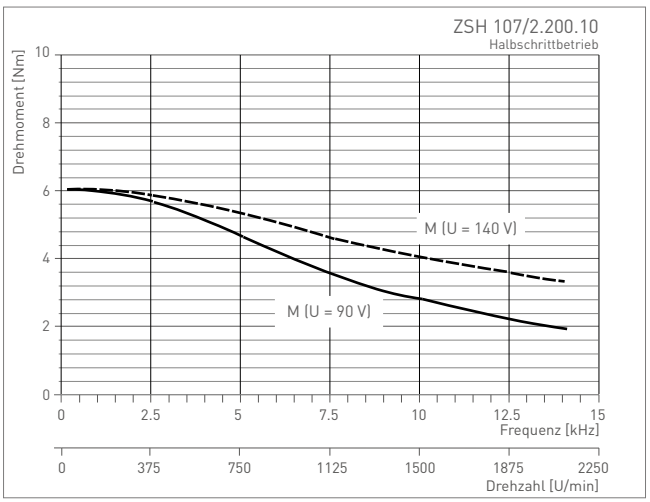

ZSH 88/2.200.8
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

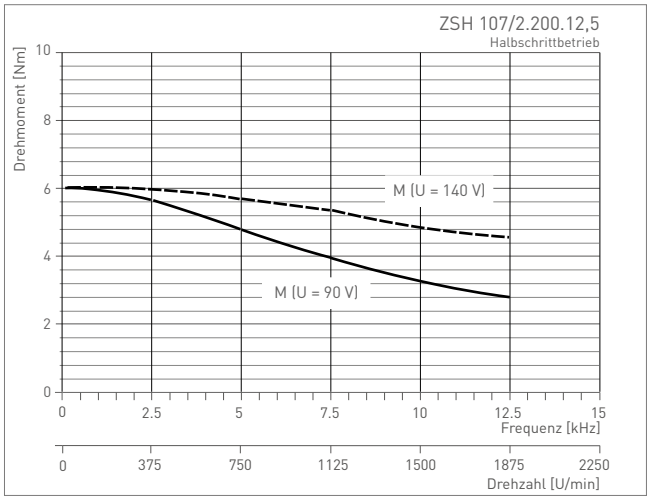

ZSH 88/3.200.8
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

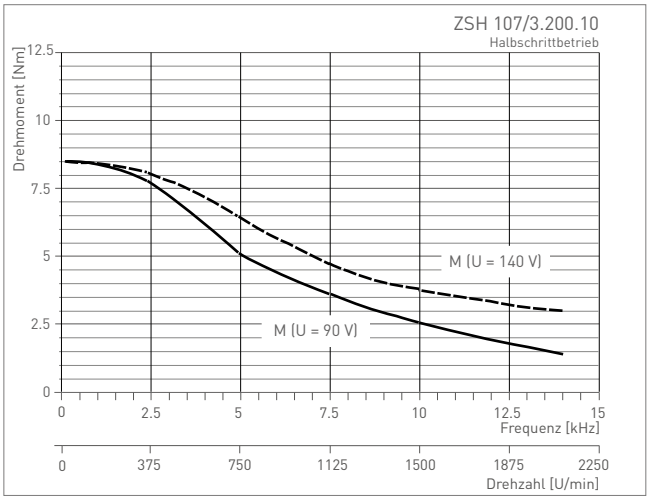

ZSH 88/3.200.12
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

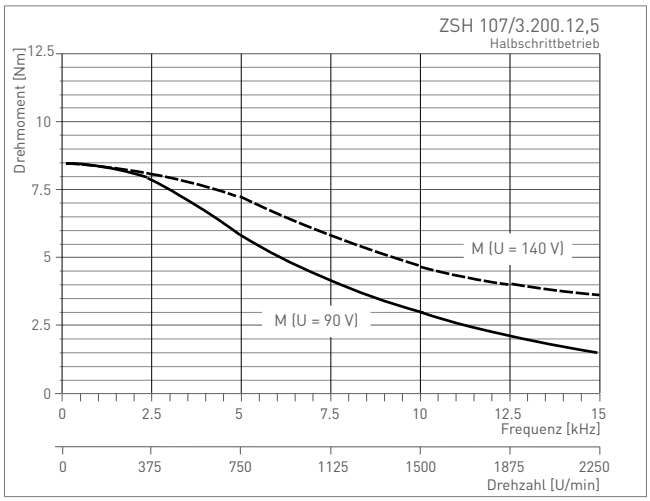

ZSH 107/1.200.12,5
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

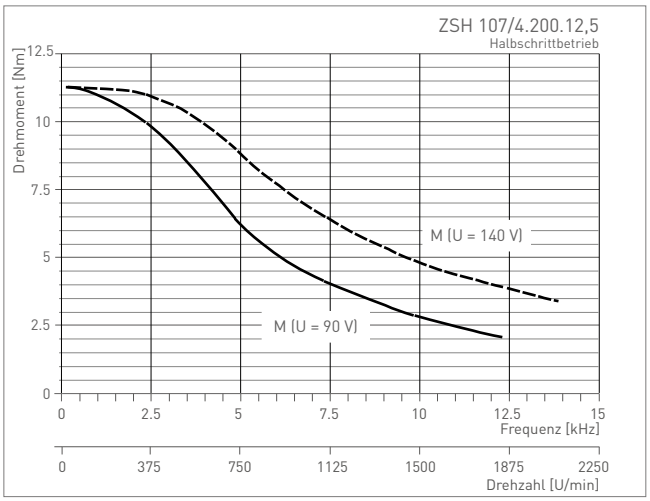

ZSH 107/2.200.8
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]


ZSH 107/2.200.10
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

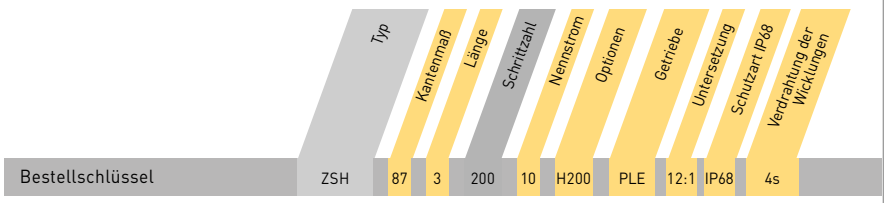

ZSH 107/2.200.12,5
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
10
8
6
4
2
0
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]


ZSH 107/3.200.10
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
12.5
10
7.5
5
2.5
0
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]


ZSH 107/3.200.12,5
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
12.5
10
7.5
5
2.5
0
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]


ZSH 107/4.200.12,5
Halbschrittbetrieb
Drehmoment [Nm]
12.5
10
7.5
5
2.5
0
M (U = 140 V)
M (U = 90 V)
0
2.5
5
7.5
10
12.5
15
Frequenz [kHz]
0
375
750
1125
1500
1875
2250
Drehzahl [U/min]

Bestellschlüssel



Varianten

Kantenmaß	57 / 87 / 88 / 107
Länge	1 / 2 / 3 / 4
Nennstrom	je nach Baugröße und Länge
Optionen	Ø Welle/Flansch (keine Angabe= Standardversion)
2.Wellenende	E
Freie Drahtenden	FD
Motorbremse	B
Inkrementalgeber	E50 / H200 / H500
Inkrementalgeber und Motorbremse	E50-B / H200-B / H500-B
Getriebe	PLE
Untersetzung	siehe Seite 7
Schutzart	keine Angabe erforderlich bei Standard IP 54 IP 68
Verdrahtung der Wicklungen	
	keine Angabe: Standard-Verdrahtung 4-Leiter parallel
4-Leiter, Wicklungen seriell	4s
5-Leiter	5
8-Leiter	8

KONFIGURATION UND WEITERE DATEN

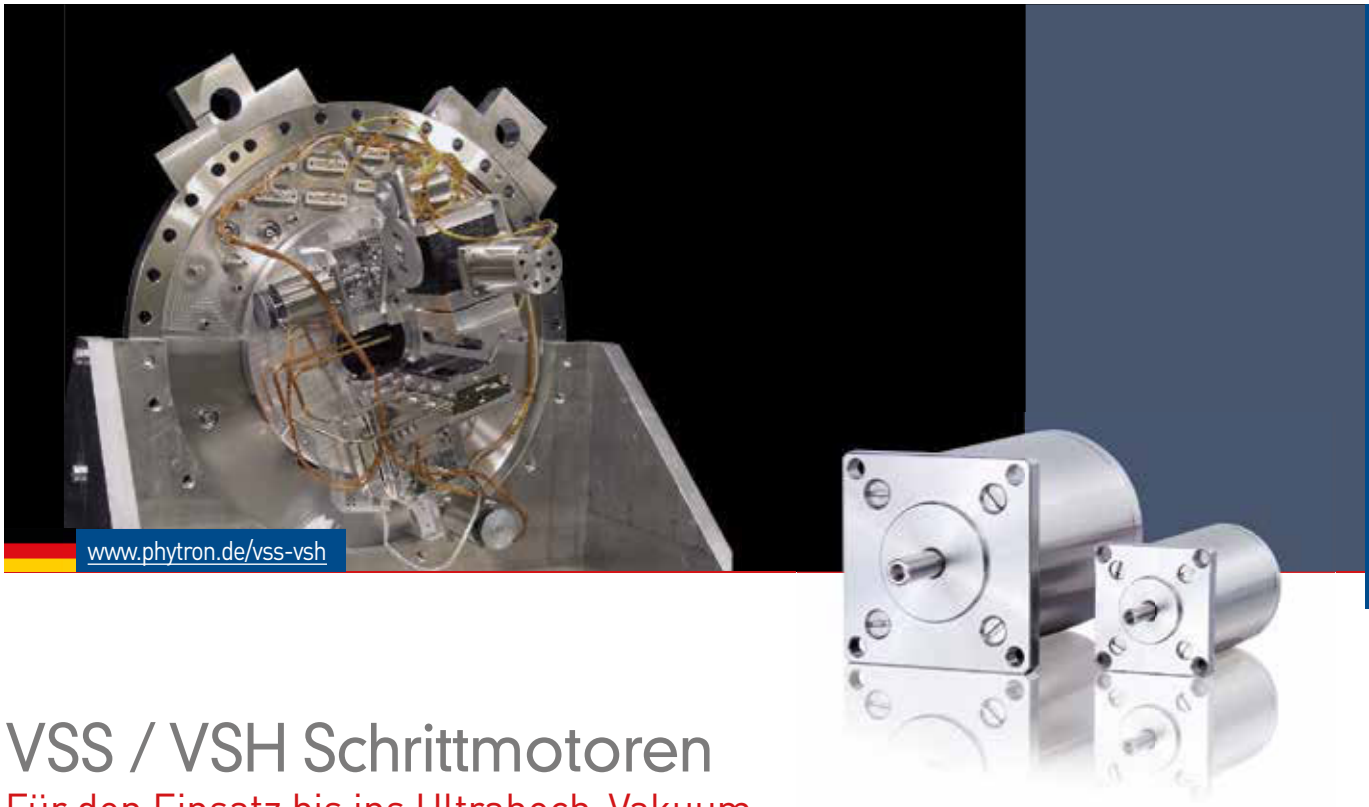
Unter folgendem QR-Code finden Sie alle relevanten Leistungsdaten, Abmessungen und Kennzahlen. Zusätzlich bieten wir zu unseren Motoren weitere Komponenten (Getriebe, Feedbacksysteme, Lineareinheiten, etc.) sowie zahlreiche Customise-Optionen (Temperatur, Strahlung, Vakuum, Bauform, etc.). Wir beraten Sie gerne!

Phytron GmbH
Tel.: +49 8142 503-0
E-Mail info@phytron.de

Motoranschlußblätter werden jeder Lieferung von Schrittmotoren beigelegt und können außerdem über den Downloadbereich der Phytron Homepage im pdf-Format heruntergeladen werden.

Änderungen vorbehalten bei allen Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten.
Es wird keine Haftung für die Richtigkeit dieser Informationen übernommen.

EXTREME



www.phytron.de/vss-vsh

EXTREME

VSS / VSH Schrittmotoren

Für den Einsatz bis ins Ultrahoch-Vakuum

RoHS compliant CE

Motoren für den Einsatz im Vakuum müssen das Vakuum nicht nur aushalten (kein Aufplatzen von Lufteinschlüssen), sie dürfen das Vakuum darüber hinaus auch nicht kontaminieren. Durch die Auswahl geeigneter Materialien und optimierte Konditionierungsprozesse sind phytron VSS/VSH Schrittmotoren optimal für den Einsatz im Vakuum geeignet. Durch langjährige Erfahrung mit Sondermaterialien für den Weltraumeinsatz haben wir ein Augenmerk auf Werkstoffe mit minimaler molekularer Ausgasung und hoher Wärmebeständigkeit gelegt. Das ist die Voraussetzung für eine hohe Vakuum-Qualität und unverfälschte Messergebnisse in wissenschaftlichen und medizinischen Anwendungen. Für das exakte Positionieren im Vakuum eignen sich Schrittmotoren deswegen besonders gut, weil sie auch ohne empfindliche Feedbackgeber exakt positionieren können. Damit können Phytron VSS/VSH-Schrittmotoren auch in besonders herausfordernden Umweltbedingungen eingesetzt werden (Strahlung, Kryo-Temperaturen und in modifizierter Form auch im Weltall).

Weil Schrittmotoren keinen Jitter-Effekt generieren, eignet sich diese Technologie um optische Instrumente, Spiegel, Antennen oder Proben in hochauflösenden Mikroskopen, Teilchenbeschleunigern oder Molekular-Analyse-Geräten exakt auszurichten.

Die VSS/VSH-Serie wird vollständig in Deutschland gefertigt. Sie haben ganz besondere Anforderungen? Gerne entwickeln wir den maßgeschneiderten Antrieb für Ihre Anwendung.

Highlights

Performance & Lifetime

Phytron in-Vakuum Motoren basieren auf einer Technologie, die auch in den herausforderndsten Projekten unserer Zeit Anwendung findet. Von einer Vielzahl an Satelliten, bis hin zum Marsrover Curiosity treiben Phytron Motoren Anwendungen in fernen Welten an – hochpräzise, zuverlässig und langlebig. Richtig betrieben stellen ausgewählte Komponenten und ein bewährtes Design eines sicher: Diese Motoren lassen Sie nicht im Stich!

Cleanliness - Sauberkeit

Phytron Motoren für den Einsatz im Ultrahochvakuum (UHV) enthalten ausschließlich Materialien, welche auch den Anforderungen an die ECSS (European Space regulations) genügen. Somit hat jedes Material einen maximalen TML (Total Mass Loss) Wert < 1 % und einen CVCM (Volatile Mass Losses) Wert < 0,1%. Sie erhalten Ihren Motor selbstverständlich in vakuumversiegelter Doppelverpackung.

Im Fokus

Hochtemperatur | Vakuum | Strahlungsresistent

- 2-Phasen Schrittmotoren
- Haltemomente von 3,4 mNm bis 13 Nm
- Durchmesser von 19 bis 125 mm
- Standardschrittzahl 200
- Schrittgenauigkeit 5% für 1,8°
- Betriebsspannung Endstufe
  Baugröße 19 bis 57: 70 V_{DC}
  Baugröße 80 bis 126: 120 V_{DC}
- Ausgasöffnungen zur Vermeidung von Gaseinschlüssen

Optionen

- VGPL Präzisions-Planeten-Getriebe oder Harmonic Drive Getriebe
- Thermoelement Typ KTC/Platinsonde Pt100
- Resolver
- Zweites Wellenende

Kundenspezifische Ausführungen

- Betrieb in agressiver Umgebung
- Reinraumanwendungen bis Reinraumklasse ISO 5 (gemäß ISO 14644-1)
- Motoren mit Spindel

Phytron VSS/VSH-Schrittmotor

Konditionierung

Die Kombination aus hochwertigen Materialien und einem speziellen Konditionierungsprozess ermöglichen minimale Ausgasraten. So kann je nach Anwendung ein Vakuum von 10^{-11} hPa erreicht werden. Hierzu werden bei den UHV Motoren einzelne Komponenten, wie z.B. der bewickelte Stator, vor der Montage speziell konditioniert, so dass sich ausgasende Stoffe nicht etwa in den Kugellagern oder dem Motorinneren ablagern können. Der fertig montierte Motor wird durch einen Phytron Prozess bei mindestens 200 °C in Vakuumkammern ausgegast. Erhöhte Ausgastemperaturen sind auf Anfrage möglich. Dabei gilt die Faustregel, dass sich die Ausgasrate mit einer Erhöhung von jeweils 100 °C um eine Zehnerpotenz verbessert. In der späteren Anwendung sollte der Motor mindestens 40 °C unterhalb der Ausgastemperatur betrieben werden.

Temperaturmanagement

Alle verwendeten Materialen sind so ausgewählt, dass sie bei UHV Motoren einer Wicklungstemperatur von kurzzeitig bis zu 300 °C widerstehen können. Durch die fehlende Konvektion im Vakuum erwärmen sich die Motoren abhängig vom Duty-Cycle mitunter sehr schnell und arbeiten häufig auf einem hohen Temperaturniveau. Die in unseren UHV Motoren standardmäßig integrierten K-Elemente ermöglichen ein Temperatur-Monitoring der Wicklung. Bei allen Vakuummotoren lassen sich alternativ zum K-Element auch Platin-Sonden (PT) oder kundenspezifische Sensoren einbringen. So bewahren Sie Ihren Motor sicher vor Überhitzung.

Klebstoff

Die eingesetzten Klebstoffe stellen ein Optimum aus Festigkeit, Duktilität, geringen Ausgasraten und thermischer Beständigkeit dar. Die Ausgasraten (TML, CVCM) genügen den europäischen und US-amerikanischen Space Standards. Während der eine Klebstoff auch bei 4 K nicht versprödet, erreichen wir mit dem zweiten Klebstoff selbst bei einer Wicklungstemperatur von kurzzeitig 300 °C noch ausreichend Festigkeit ohne den Klebstoff zu zerstören.

Kugellager

Im Vakuum kann es bei ungeschmierten Kugellagern zum sogenannten Kaltverschweißen, und somit zum Degradieren und völligen Blockieren der Lager kommen. Daher ist ratsam, immer wenn es die Anwendung zulässt, geschmierte Kugellager zu verwenden. Hierzu ist ein Spezialvakuumfett notwendig um die Ausgasraten gering und die Lebenszeit der Lager hoch zu halten. Beim Einsatz des Motors auch in Tieftemperaturen existieren noch Schmierungen bis ca. -50 °C, z.T. bis -70 °C. Die Viskosität wird jedoch derart hoch, dass der Wirkungsgrad erheblich abnimmt. Dort und darunter empfiehlt sich der Einsatz von trocken geschmierten Lagern.

Strahlenbeständigkeit

Mit aufsteigender Vakuumklasse sind die Motoren gleichsam für höhere Strahlenbelastung ausgelegt um auch in der Nähe von Strahlenquellen (z.B. in Medizin und Forschung) eingesetzt werden zu können. Während sich ein Feinvakuummotor lediglich bis zu einer Dosis von 10 J/kg sicher einsetzen lässt, kann ein UHV Motor bis zu 10^6 J/kg sicher betrieben werden. Ist ein Motor nicht für Strahlungseinwirkungen ausgelegt, leiden nicht nur sämtliche Isolationen und der Klebstoff - insbesondere das Fett der Kugellager degradiert, wird zäh, reduziert den Wirkungsgrad und blockiert letztendlich den Motor.

Strukturdesign

Wie auch sonst in höheren Vakuumklassen üblich sind sämtliche Strukturelemente wie Gehäuse, Flansche und Wellen in Edelstahl ausgeführt. Ausgasbohrungen im hinteren Flansch ermöglichen zudem ein schnelles Evakuieren und Belüften der Motoren und sorgen dafür, dass keine Gaseinschlüsse entstehen können. Alle Strukturelemente des magnetischen Kreises sind grundlegend korrosionsgeschützt. Damit ist auch ein zeitweises Handling in normaler Umgebung möglich.

Handling

Phytron VSS/VSH Motoren sind vorrangig für den Einsatz im Vakuum ausgelegt. Zwar sind die Bauteile des magnetischen Kreises grundlegend gegen Korrosion geschützt, dennoch sollten die Motoren idealerweise in Reinräumen und Cleanboxen gehandhabt werden. Eine Lagerung ist nur in Phytrons Originalverpackung zulässig. Die Motoren sind mit geeigneten Handschuhen zu handhaben. Da der Rotor stark magnetisch ist, muss er zwingend in sauberer Umgebung gehandhabt werden, damit keine Metallpartikel in den Motor gezogen werden können, welche zu einer Beeinträchtigung des Betriebes, der Lebenszeit oder gar zum Ausfall des Motors durch Blockieren führen können.

Service, Beratung und Customising

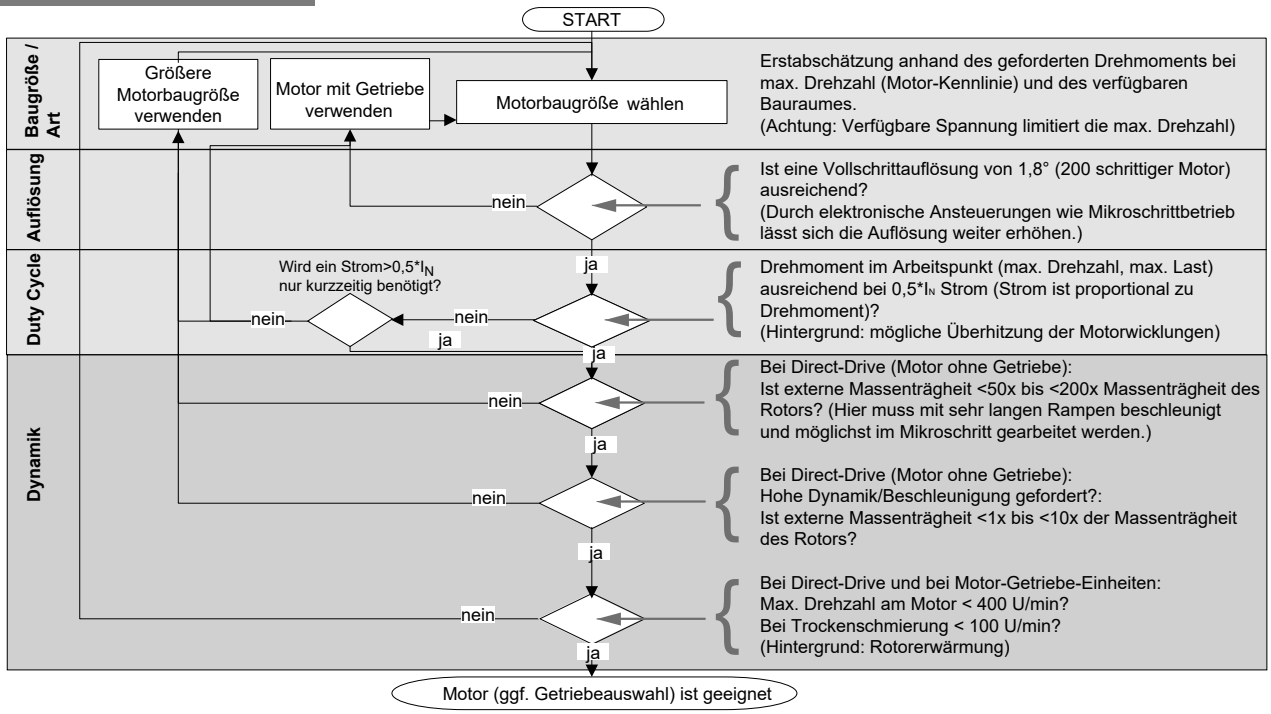
Natürlich freuen wir uns wenn Ihnen unser Standard genügt! Doch auch wenn unsere in-Vakuum Motor Serie die Anwendungserfahrungen mehrerer Jahrzehnte in sich trägt – manchmal greift der Standard eben ein wenig zu kurz. Wir passen unseren Motor gerne Ihrer Anwendung an, denn manchmal machen schon kleine Veränderungen den entscheidenden Unterschied. Besondere Anwendungen brauchen besonderen Support: Unsere Service-Experten steht Ihnen auch nach dem Kauf gerne mit Rat und Tat zur Seite.

Vakuum-Klassen

	Wicklungstemperatur [°C]	Vakuumklasse [hPa]	Temperatursensor	Strahlenbeständig bis zu einer Dosis von [J/kg]	Konditionierung der Komponenten	Erstausgasen bei Phytron	TML [%]	CVCM [%]
HV	-20...+200	10^{-7}	Option	10^{2}	–	Option	–	–
UHVS Feststoffschmierung	-20...+300[1)]	10^{-11}	Typ K [2)]	10^{6}	Ja	Ja	<1	<0,1
UHVG Fettschmierung	-20...+300[1)]	10^{-11}	Typ K [2)]	10^{6}	Ja	Ja	<1	<0,1
UHVC1 Cryo 1 Feststoffschmierung	-200...+40	10^{-11}	Option	10^{6}	Ja	–	<1	<0,1
UHVC2 Cryo 2 Feststoffschmierung	-270...+40	10^{-11}	Option	10^{6}	Ja	–	<1	<0,1

[1)] kurzfristig [2)] Pt100 optional möglich

Projektierungshilfe



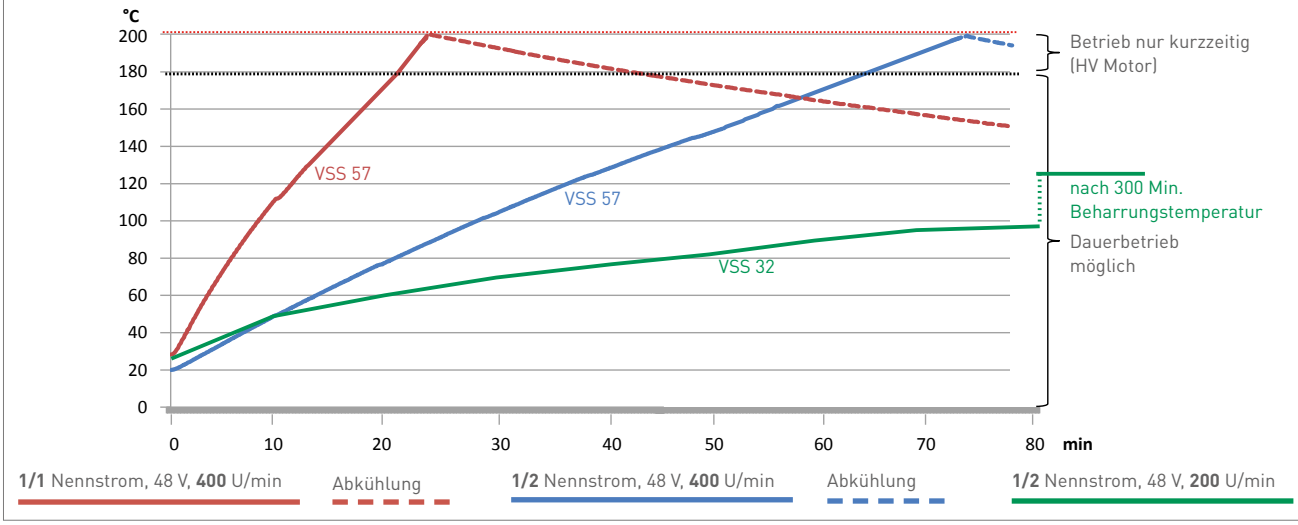
Derating-Einschaltdauer-Betrieb für die Anwendung im Vakuum

Antriebsmotoren im Vakuum erhitzen sich sehr schnell abhängig von ihrer Einschaltdauer. Angetrieben mit Nennstrom wird die maximale Temperatur innerhalb weniger Minuten erreicht. Deshalb ist es notwendig, die Motortemperatur (K-Element) zu überwachen oder nach einem Arbeitszyklus genügend Auszeit einzuhalten, um den Motor immer auf einem sicheren Temperaturniveau zu halten.

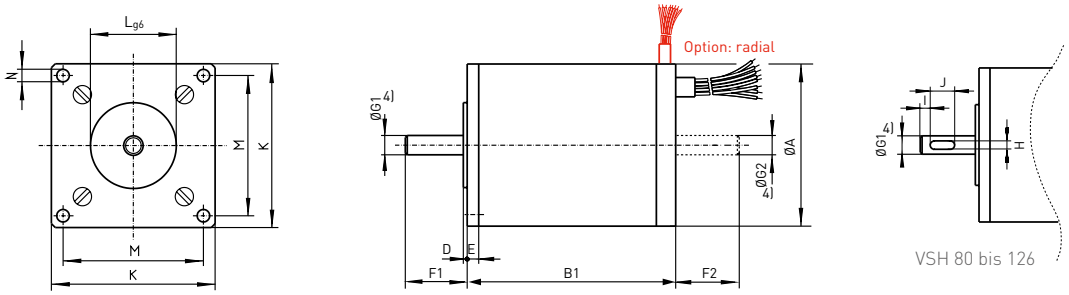
Die gezeigte Kurve ist bei einer Umgebungstemperatur von 20 ° C aufgenommen. Um Ihnen eine Idee zu geben, wie der gewählte Strom die Motortemperatur beeinflusst, sind zwei Kurven eines VSS 57 dargestellt.
Bei 400 Umdrehungen pro Minute mit halbem Nennstrom erwärmt sich der Motor langsamer aufgrund der geringeren ohmschen Verluste als mit vollem Nennstrom.

Die dritte Kurve (VSS 32) mit 0,5 Nennstrom und nur 200 Umdrehungen pro Minute führt zu einer Beharrungstemperatur mit sicheren Temperaturgrnzen. Eine höhere Drehzahl erhöht die magnetischen Verluste. Daher sollten hohe Geschwindigkeiten möglichst vermieden werden, um Wärmeverluste zu reduzieren und die Lager zu schützen.

Wicklungstemperatur (im Vakuum), Umgebung 20 °C



Schrittmotor VSS 19 - VSS 57, VSH 80 - VSH 126



Passfeder

	H	I	J
VSH 80	3	2,5	20
VSH 100	4	3	22
VSH 126	5	3,5	22

Abmessungen / Elektrische und Mechanische Kenndaten

VSS/VSH Standard 200-schrittig 4 Leiter parallel[3]	Elektrische Kenndaten					Mechanische Kenndaten						Abmessungungen in mm											
	Strom/Phase I_N	Widerstand/ Phase	Induktivität/ Phase	max. Betriebs-spannung	AWG	Haltemoment[2]	Selbsthaltemo-ment	Massenträgheit des Rotors	Lager-belastung axial	Lager-belastung radial	Gewicht												
	A	Ω	mH	V_{DC}		mNm	mNm	kg cm²	N	N	kg	A	B1	D	E	F1	F2	G1[4]	G2[4]	K	L	M	N
19.200.0.6[1] 19.200.1.2[1]	0,6 1,2	2,1 0,63	0,85 0,23	70	28	3,4 3,5	0,9	0,0009	3	3	0,05	19	26,5	1	2	7,5	6,5	2,5	2,5	19	10	16	M2,5
20.200.0.6 20.200.1.2	0,6 1,2	3,45 0,95	1,1 0,4		28	8	1	0,002	3	3	0,075	19	43	1	2	7,5	6,5	2,5	2,5	19	10	16	M2,5
25.200.0.6 25.200.1.2[1]	0,6 1,2	3,25 0,95	1,5 0,4		28 26	12	2	0,0025	5	5	0,08	25	31	1	2,5	9,5	8,5	3	3	25	14	21,5	2,2
26.200.0.6 26.200.1.2	0,6 1,2	5,85 1,7	3,2 1,0		28 26	28	1,9	0,006	5	5	0,13	25	47	1	2,5	9,5	8,5	3	3	25	14	21,5	2,2
32.200.0.6 32.200.1.2[1]	0,6 1,2	4,6 1,25	5,3 1,2		26	40	3	0,01	5	15	0,17	32	38,5	1	3	11	10	4	4	32	18	27	2,8
33.200.0.6 33.200.1.2[1]	0,6 1,2	7,5 1,9	9,3 2,2		26	68	3,3	0,018	5	15	0,26	32	57,5	1	3	11	10	4	4	32	18	27	2,8
42.200.1.2[1] 42.200.2.5[1]	1,2 2,5	1,7 0,34	3 0,7		24 22	120	5	0,045	20	40	0,35	42	54	1	3	16	15	5	4	42	22	36	3,2
43.200.1.2[1] 43.200.2.5	1,2 2,5	2,6 0,5	5,2 1,2		24 22	235	7	0,077	20	40	0,52	42	69	1	3	16	15	5	4	42	22	36	3,2
52.200.1.2 52.200.2.5	1,2 2,5	2,65 0,6	7 1,6		24 22	350	13	0,15	25	70	0,72	52	65	1,5	3,5	17,5	16	6	4	52	28	44	4,3
56.200.1.2 56.200.2.5	1,2 2,5	3,9 0,8	9,5 2,4		24 22	420	30	0,17	40	80	0,78	56,4	58,1	1,5	4,5	22	20,5	6,35	6,35	60	38,1	47,1	5,2
57.200.1.2 57.200.2.5[1]	1,2 2,5	3,9 0,8	11,6 2,9		24 22	840	50	0,24	40	80	0,99	56,4	74,1	1,5	4,5	22	20,5	6,35	6,35	60	38,1	47,1	5,2
80.200.5	5	0,4	2,3	120	18	2300	120	1,24	50	180	2,8	80	100	2	7,5	27	25	10	9	80	50	68	6,4
100.200.10	10	0,15	2,1		16	4300	140	4,4	70	300	5	100	125,5	2	8	32	30	12	12	100	60	86	6,4
126.200.10	10	0,23	3,9		16	13000	290	18,2	150	700	13,9	125	210	3	9,5	34	31	14	14	125	60	108	8,4

[1] Vorzugsvarianten: HV und UHVG in kleinen Stückzahlen ab Lager lieferbar

[2] Haltemoment bei bipolarer Ansteuerung, Wicklungen parallel, zwei Phasen bestromt, Nennstrom

[3] andere Schrittauflösungen auf Anfrage (mit abweichenden mechan. Kenndaten!)

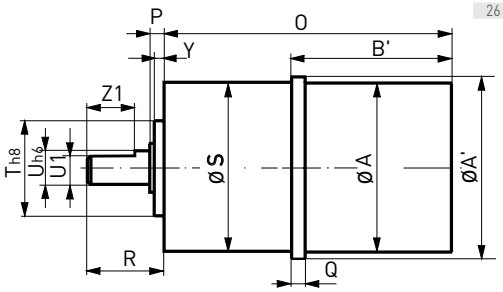
[4] Toleranzen Wellendurchmesser: VSS 19 bis 26: -0,005 bis -0,009; ab VSS 32: g5

Alle oben angegebenen Werte beziehen sich auf Raumtemperatur und atmosphärischen Druck.

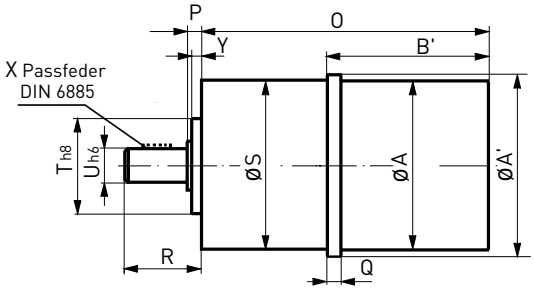
Schrittmotor mit Getriebe VGPL

Welle		
VPGL	U1	Z1
16	2,8	8
22	3,5	8
26	4,5	12

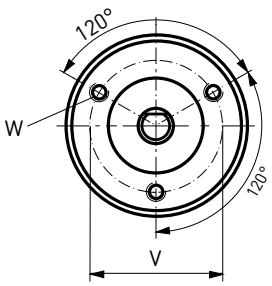
VGPL 16 bis 32



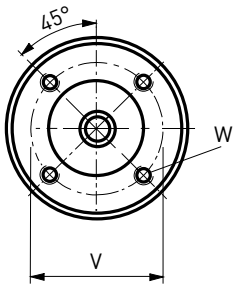
VGPL 42 bis 120



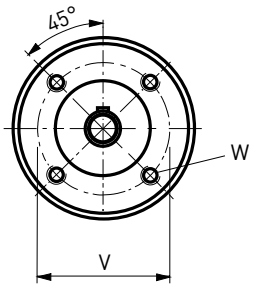
VGPL 16 bis 26



VGPL 32



VGPL 42 bis 120



Abmessungen

Getriebe	Schritt-motor VSS/ VSH	Abmessungen in mm																Gewicht		
					Stufen													Stufen		
					1	2	3											1	2	3
		A	A'	B'	O			P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	(Motor u. Getriebe) in kg		
VGPL 16	19 20	19	22	29 46	48 64,5	53 69,5	58 74,5	2	4,5	12,5	16	10	3	13	M 2x4	-	1,5	0,07 0,09	0,07 0,1	0,08 0,11
VGPL 22	19 / 20 25 / 26	19 25	22 25,5	29 / 50 34 / 50	50 / 66,5 54,5 / 70,5	57 / 73,5 61,5 / 77,5	64 / 80,5 68,5 / 84,5	2,5	4 ,5 5	15	22	12	4	16	M 2,5x4	-	2	0,5 / 0,12 0,13 / 0,18	0,13 / 0,15 0,15 / 0,2	0,15 / 0,17 0,18 / 0,23
VGPL 26	25 /26	25	26	34 / 50	59 / 74,5	67 / 82,5	75 / 90,5	2,5	5	17	26	14	5	20	M 3x4	-	2	0,15 / 0,2	0,17 / 0,22	0,19 / 0,24
VGPL 32	32 / 33	32	33	41 / 60	69,5 / 88,5	78,5 / 97,5	87,5 / 106,5	4	5	20	32	20	6	26	M 3x5	-	3	0,31 / 0,4	0,35 / 0,44	0,42 / 0,51
VGPL 42	42 / 43	42	43	58 / 83	93 / 118	105,5 / 130,5	118 / 143	4	7	22,5	42	25	8	32	M 4x8	3x3x14	3	0,63 / 0,8	0,7 / 0,87	0,78 / 0,95
VGPL 52	52 56 / 57	52 56 / 57	53 57	69 62 / 78	109,5 103 / 119	124 117,5 / 133,5	138,5 132 / 148	4	6,7 7	24	52	32	12	40	M 5x8	4x4x16	3	1,2 1,48 / 1,69	1,3 1,6 / 1,81	1,45 1,7 / 1,91
VGPL 80	80	80	80	116	160	178	196	5	23,1	35	80	50	14	65	M 6x12	5x5x20	2,5	3,3	4,9	5,55
VGPL 105	80 100 126	80 100 125	105 105 125	116 146 210	183 208 277	205 235 299	232 262 326	6	23,1 8 9,5	46	105	70	20	85	M 8x20	6x6x28	2,5	6,05 8,25 17,15	7,55 9,75 18,65	9,05 11,25 20,25
VGPL 120	126	125	125	210	283,5	313,5	343,5	7,5	9,5	57,5	120	80	25	100	M 10x25	8x7x40	3	18,9	21,15	23,4

Mechanische Kenndaten

Getriebe	Schrittmotor	Verdrehspiel [1)5)6)7)]			Nenndrehmoment [4) 6)8)]			Massenträgheit Getriebe			Radiallast [2)]	Axiallast	Wirkungsgrad unter Vollast [3)]			Untersetzung i [:1]		
		arc-min			Nm			kg cm^2			N	N	%					
		Stufe			Stufe			Stufe					Stufe					
	VSS/VSH	1	2	3	1	2	3	1	2	3			1	2	3	Stufe1	Stufe 2	Stufe 3
VGPL 16	19 20	20	35	50	0.1	0.3	0.5	–	–	–	30	10				3 / 4	9 / 12 21 / 28 / 16	36 / 48 64 / 84 112 / 147 196
VGPL 22	19 / 20 25 / 26	10 20	20 35	30 50	0.1	0.5	1.5	0.008	0.006	0.004	30	24				4 / 5	16 / 20 28 / 35	64 / 80 112 / 140 196 / 245
VGPL 26	25 26				0.3	1	3	0.012	0.010	0.095	50	40				3.5 / 4.33	12.25 / 18.78 26 / 33.22	81.37 / 112.67 143.96 / 199.33
VGPL 32	32 33	8 20	12 35	15 50	0.4 0.8	2 4	6 6	0.015	0.012	0.011	80	65				4 / 4.5 5.2	12.08 / 16 18 / 20.8 25 / 29 32 / 36 41.6	64 / 72 / 81 100 / 130 144 / 200 225 / 256 288
VGPL 42	42 43				0.7 1.4	4 8	12 12	0.03	0.024	0.024	150	120				3.5 / 4 5	12.25 / 14 16 / 20 24 / 25 30 / 30.67 38.33	49 / 56 64 / 70 / 80 100 / 120 144 / 184 235.11 / 293.89
VGPL 52	52 56 57				1.5 3	10 15	30 30	0.06	0.055	0.05	250	200				4 / 4.5 5.2 / 6.25	12.08 / 16 18 / 20.8 25 / 29 32 / 36 41.6 / 50	64 / 72 / 81 100 / 130 144 / 200 225 / 256 288 / 400
VGPL 80	80				3 6	15 30	38 38	0.12	0.08	0.075	400	320				3.5 / 4 5	12.25 / 14 16 / 20 / 24 25 / 30 30.67 / 38.33 46	49 / 56 / 64 70 / 80 / 100 120 / 144 / 184 235.11 / 293.89
VGPL 105	80 100	6 20	12 35	15 50	12 25	60 120	150 150	1	0.85	0.8	800	640	90	85	80	3.5 / 4 5	12.25 / 14 16 / 20 24 / 25 30 / 30.67 38.33	49 / 56 64 / 70 / 80 100 / 120 144 / 184 235.11 / 293.89
VGPL 105	126										800	640				3.5 / 4	12.25 / 14 16 / 20 24 / 30.67	49 / 56 64 / 70 / 80 100 / 120 144 / 184 235.11
VGPL 120	126				25 50	130 250	350 350	1.75	1.4	1.35	1500	1200				3.5 / 4 5	12.25 / 14 16 / 20 24 / 25 30	49 / 56 64 / 70 80 /100 120 / 144 180

[1)] unbelastet [2)] Wellenmitte [3)] in Fettgeschmiertem Betrieb [4)] Dauerbetrieb
[5)] gilt bei FV, HV, UHVG für Typ spielreduziert [6)] gilt bei FV, HV, UHVG für Typ spielarm [7)] es gilt bei UHVS, UHVC Typ Standardspiel [8)] Typ Standardspiel

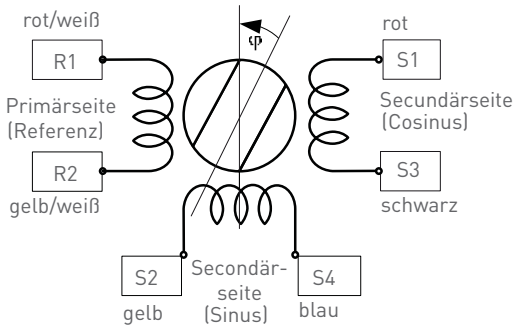
Schrittmotor mit Resolver

Im Gegensatz zu anderen Resolvern mit variabler Reluktanz, nutzt der Resolver R02010 bzw. R03620 einen konstanten Luftspalt, ist daher weniger empfindlich für Exzentrizität und magnetische Streufelder und kann direkt mit Standard-Resolver-Digital-(R/D)-Wandlern verbunden werden.

Der Resolver ist für den Einsatz im Ultrahochvakuum und kryogenen Bereich geeignet – UHVC2-Version (4K) auf Anfrage.

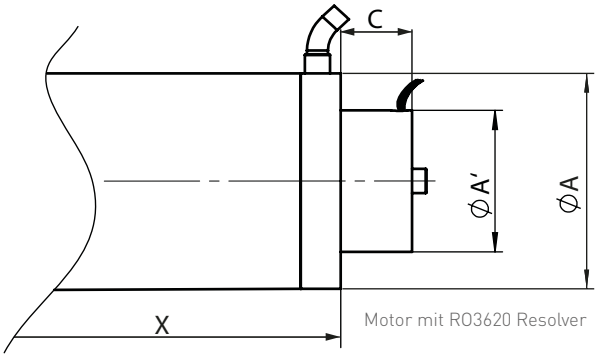
Genauigkeit: ± 60 arcmin (1 °)

Drehrichtung: positiv, wenn gegen den Uhrzeigersinn (vom Kabelausgang gesehen)



Kaptondraht, 500 mm lang

		Nr.
R1	Ref+	1
R2	Ref–	2
S1	Cos+	3
S3	Cos–	4
S2	Sin+	5
S4	Sin–	6



Motor mit R03620 Resolver

Spezifikation Resolver

Resolver	Schrittmotor	A	A'	C	X	Elektrische Daten				
						Anregungs-amplitude [V_{eff}]	Anregungs-frequenz [kHz]	Transformati-onsfaktor	Massenträg-heitsmoment des Rotors [gcm²]	Gewicht [g] (Resolver)
R02010	VSS 25 VSS 26	25	20	17,5	33,5 49,5	2 bis 12	5 bis 50	0,5 ± 10 %	1	30
R02010	VSS 32 VSS 33	32			41 60					
R03620	VSS 42 VSS 43	42	36,8		56,5 71,5				10,9	85
R03620	VSS 52 VSS 56 VSS 57	52			66 59,1 75,1					
		56								
		57								
R03620	VSH 80	80			103,5					
R03620	VSH 100	100			127,5					
R03620	VSH 126	125			216,5					

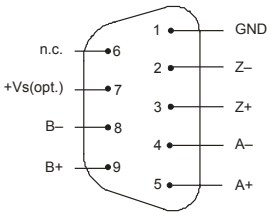
Resolver - Encoder Konverter

Phytron Artikel-Nr: # 10011284

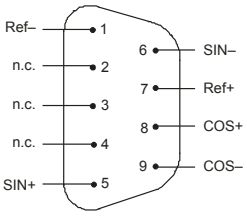
Der Positionsdaten-Konverter steuert autonom den Resolversensor an und wandelt die Ausgangssignale des Resolvers zu Inkrementalencoder Ausgangssignalen (Rechtecksignal) um.

Auflösung:	1024 Inkremente
Ausgangsreferenzsignal:	8 V_{PP} (diff.)
	100 mA max.
	10 kHz
Input SIN/COS:	4 V_{PP} (max.)
Resolver Transformationsfaktor:	K= 0,5
Spannungversorgung:	24 V (14...36 V_{DC})

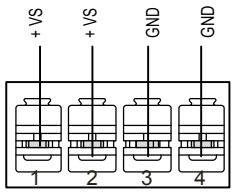
Encoder OUT



Resolver IN



Versorgung



Phytrons modulare Antriebssteuerung *phy***MOTION**® übernimmt die Auswertung der Resolversignale durch das neu entwickelte Resolver-Auswertungsmodul ECMS01.

Motortemperatursensoren: Thermoelement Typ K und Platinsonde Pt100

Der Temperatursensor bei Phytron Motoren ist isoliert zwischen den Motorwicklungen eingebaut. Im Gegensatz zu Temperatursensoren, die außen am Motorgehäuse angebracht sind, ist hier die Reaktionszeit auf Temperaturänderungen der Wicklung sehr schnell. Die Temperatur wird ständig gemessen (auch wenn momentan nur eine Motorphase erregt ist), da die Sensoren stets zwischen den Phasen verbaut sind.

Thermoelement Typ K

Phytron setzt bei In-Vakuum- und Cryo-Schrittmotoren Thermoelemente Typ K (NiCr-Ni), mit einem Temperaturbereich von –270 bis +1370 °C, Genauigkeitsklasse 1, ein. Typ K ist ein Metallthermoelement das Nickellegierungen als Leiter benutzt. Temperaturbereiche, Genauigkeit und Charakteristik für die industriell eingesetzten Thermoelemente sind in IEC 584 (Temperaturmessung mit Thermoelementen) festgelegt.

Eine genaue Temperaturmessung erfolgt dann, wenn die Temperatur an der Vergleichsstelle bekannt ist.

Platinsonde Pt100

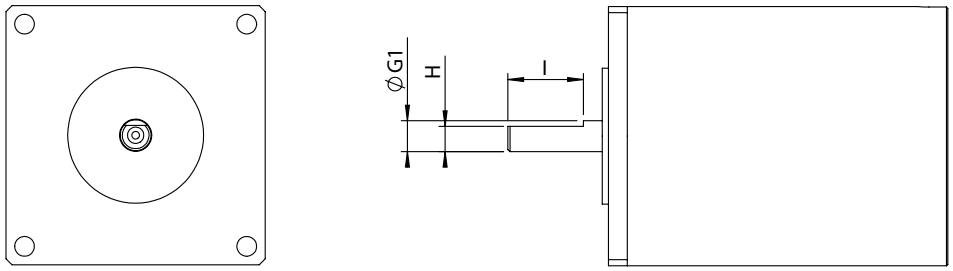
Phytron setzt bei In-Vakuum- und Cryo-Schrittmotoren Platinsonden Pt100 im Temperaturbereich von –200 bis +300 °C ein. Die präzisen Sonden für extreme Messungen in Industrie und Laboratorien bestehen aus einem gewickelten Widerstandsdraht, der frei in einem zylindrischen Halter aus Keramik sitzt.

Die Auswertung der Temperaturmessung ist mit entsprechendem Modul in der *phy***MOTION**® Steuerung möglich. Bei Typ K sind Abweichungen um einige Grad möglich.

Phytron-Geräte und Steuerungen für die Auswertung von Pt- und K-Elementen

1-Achssteuerung MCC-1
2-Achssteuerung MCC-2
Viel-Achssteuerung *phy***MOTION**®

Option: Wellenausführung 1 Fläche

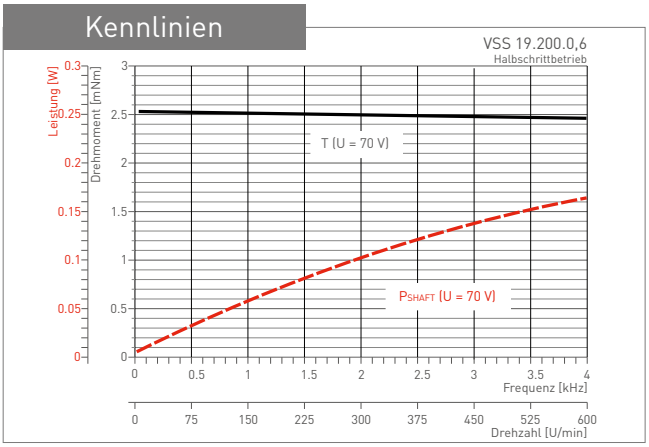


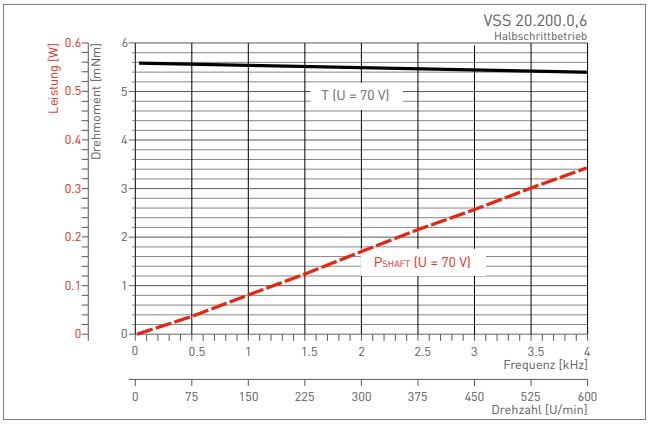
Abmessungen

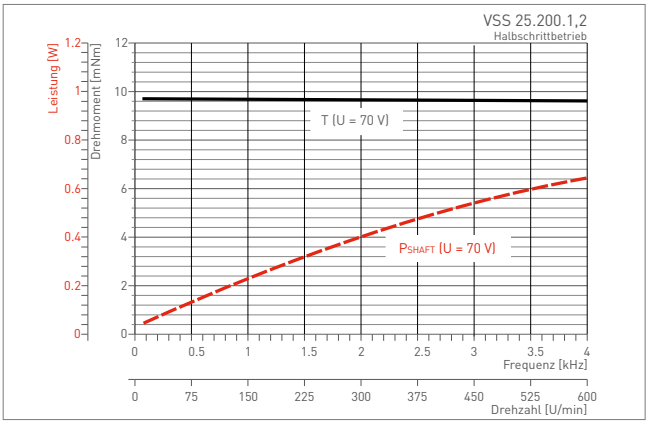
Schrittmotor	Abmessungen in mm		
Typ	G1	H	l
VSS19	2,5	2	4,5
VSS25 VSS26	3	2,5	6,5
VSS32 VSS33	4	3,5	8
VSS 42 VSS 43	5	4	13
VSS 52	6	5	14
VSS 56 VSS 57	6,35	5,5	18,5

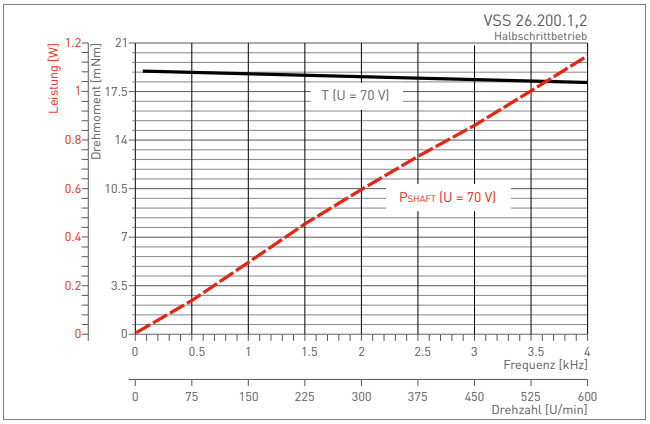
Weitere Wellen-Optionen auf Anfrage.

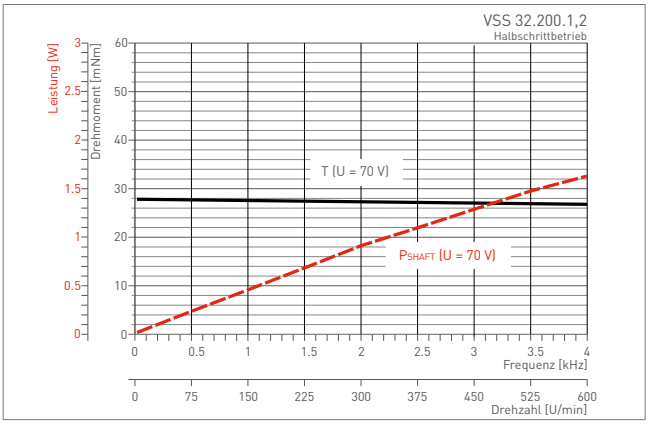
Kennlinien

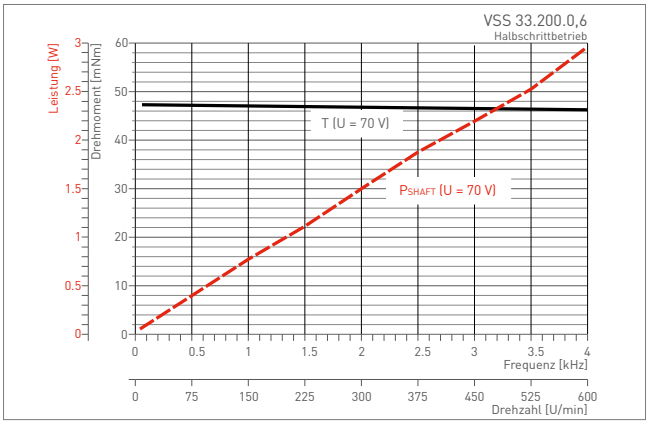

VSS 19.200.0,6
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
T (U = 70 V)
PSHAFT (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

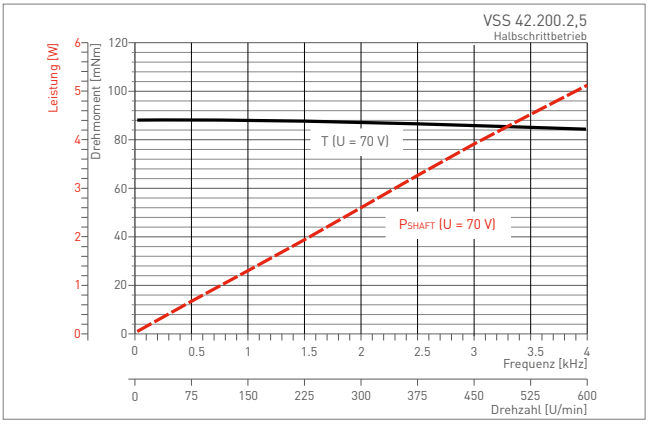

VSS 20.200.0,6
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
T (U = 70 V)
PSHAFT (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

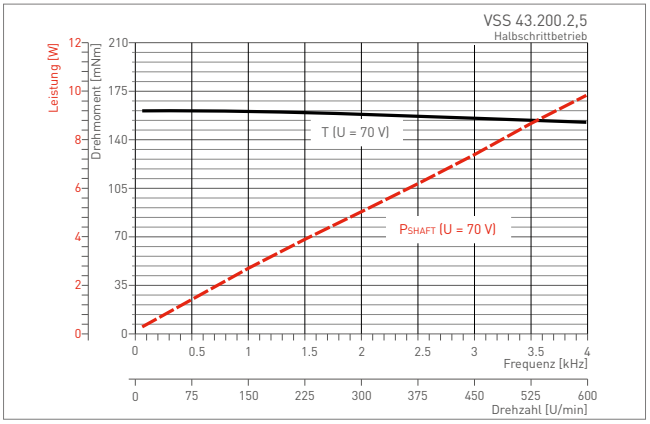

VSS 25.200.1,2
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
T (U = 70 V)
PSHAFT (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]


VSS 26.200.1,2
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
T (U = 70 V)
PSHAFT (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

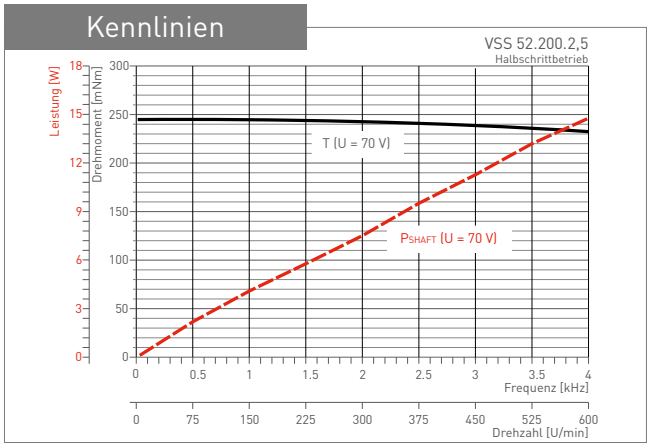

VSS 32.200.1,2
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
T (U = 70 V)
PSHAFT (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

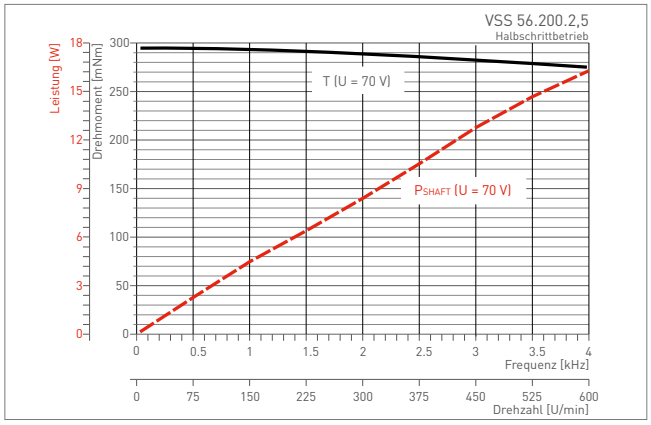

VSS 33.200.0,6
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
T (U = 70 V)
PSHAFT (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

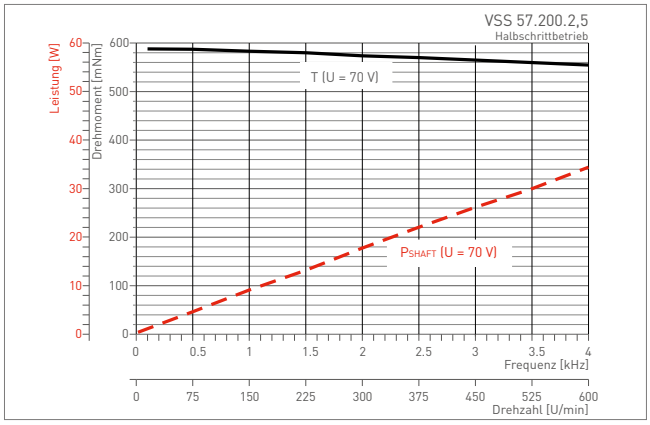

VSS 42.200.2,5
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
T (U = 70 V)
PSHAFT (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

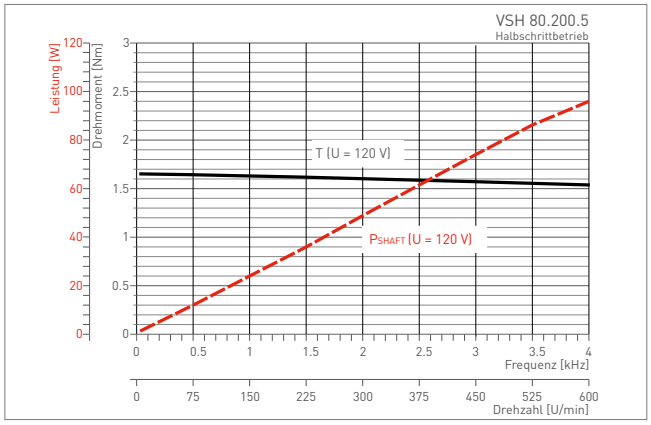

VSS 43.200.2,5
Halbschrittbetrieb
Leistung [W]
Drehmoment [mNm]
T (U = 70 V)
PSHAFT (U = 70 V)
Frequenz [kHz]
Drehzahl [U/min]

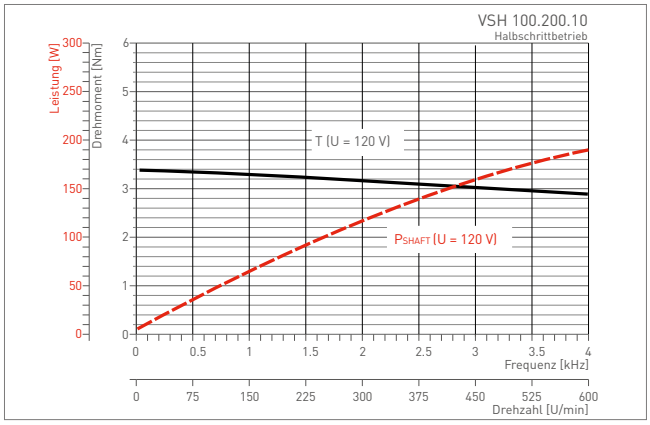
Kennlinien

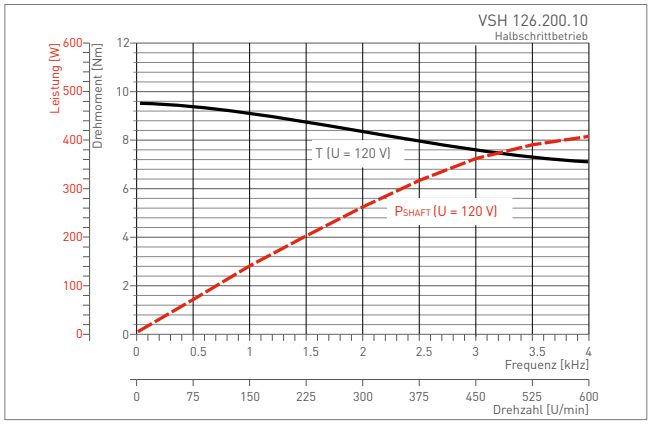












U= 70 V_{DC} / 120 V_{DC}: Betriebsspannung der Endstufe (Zwischenkreisspannung)

Efficient Customising - the perfect fit

Standardkomponenten, Modifikationen & Sonderanfertigungen effizient kombinieren

Seit 30 Jahren nutzen wir unser Know-How aus einer Vielzahl erfolgreicher Weltraumprojekte, um unsere Vakuum-Serie für Industrie- und Forschungsanwendungen in Sachen Leistung und Kosteneffizienz zu optimieren. Die speziellen Bauformen der 2-Phasen-Hybrid-Schrittmotoren wurden für Anwendungen im Vakuum bis 10^{-11} hPa konzipiert. Phytron-Vakuum-Schrittmotoren werden bei bis zu 250 °C für den Einsatz im Hoch- (HV) oder Ultrahochvakuum (UHV) konditioniert und sind je nach Einsatzgebiet für den Tieftemperaturbereich bis -196 °C (N2), -269 °C (He), oder Hochtemperaturbereich (Wicklungstemperatur bis +300 °C) und bei Bedarf auch auf Strahlung bis 10^{6} J/kg ausgelegt.

Ausgehend von der VSS/VSH-Serie haben wir bereits eine Vielzahl kundenspezifische Projekte realisiert. Leistungsmerkmale, Gehäuse, Flansche, Materialien, Wellenbearbeitung – im gemeinsamen Spezifikationsprozess lässt sich die VSS/VSH-Plattform auch für Ihr Projekt optimieren.

Mit unserer hohen Fertigungstiefe sind wir nicht nur technologisch sehr flexibel, wir fertigen für Sie auch kleine Stückzahlen.

Anwendungsbereiche

Unsere Vakuummotoren, Leistungsendstufen oder Steuerungen finden sich in einer Vielzahl unterschiedlichster Anwendungen:

- Teilchenbeschleuniger und Röntgenmessanlagen (PETRA III, PANTER, FERMI, PAL, SOLEIL,...)
- Geräte zur Molekularanalyse
- Elektronenmikroskope
- Sputteringanlagen
- Kryostaten
- Massenspektrometer

Schrittmotorspindelausführung für Teilchenbeschleuniger (Cavity Tuner)

Justage von Teilchenbeschleuniger-Kavitäten

- Schrittmotor mit 200 Schritten/Umdrehung (1,8°), mit integriertem Getriebe 50:1 (10 000 Vollschritte/Umdrehung)
- Ausgelegt für 1300 N Axialkraft
- Spindel- und Mutter-System, nicht magnetisch
- trockengeschmiert geeignet für den Einsatz im Ultrahochvakuum bei -270 °C bis zu +40 °C (auch fettgeschmiert ab Einsatztemperatur >35 °C)
- Material für Gehäuse, Flansche und interne Struktur aus Edelstahl oder Titan
- optional EMV Kabelabschirmung
- in Wicklung integriertes K-Element

Ansteuerelektronik für Vakuumanwendung: *phy*MOTION®

Modulare Schrittmotor-Steuerung für in-Vakuum-Anwendungen

Die *phy*MOTION® ist ideal für die Anforderungen von in-Vakuum-Projekten ausgestattet. Neben der Encoderauswertung (differentielle Inkrementalgeber mit Quadratursignalen, Absolut-Encoder nach dem SSI-Standard, BiSS- und EnDat-Encoder) ist auch eine Resolverauswertung sowie die Auswertung von Temperatursensoren je Achse zur Überwachung der angetriebenen Motoren möglich. Diese Funktionen sind als optionale Submodule je Achse integrierbar – zusätzlich zu den standardmäßig je Achse vorhandenen Endschalterauswertungen. Durch die integrierten Endstufen entfällt ein Großteil des Verkabelungsaufwands.

Mit 6 bis 21 Modulen je Gehäuse können Sie bis zu 18 Endstufen mit unterschiedlichen Funktionen kombinieren (Achsmodule, Digital I/O, Analog I/O, 4-Achs-Indexer für Interpolation, integriertes Display).

Über die frei wählbare HOST-Schnittstelle (ProfiBus, ProfiNet, Ethernet, RS232, RS485, USB, Bluetooth) und bereitgestellte Treiber und Protokolle (LabVIEW® VI, EPICS) lässt sich die *phy*MOTION® auch unterhalb von bestehenden Systemen nahtlos integrieren.

Betreiben Sie die *phy*MOTION® als frei programmierbare Stand-Alone Steuerung, als dezentrale Intelligenz, oder auch als reines Slave-System beispielsweise unterhalb bestehender SPS-Systeme.

Für die **Positionierauswertung** geeignete Feedbackgeber:

- Differentielle Inkrementalgeber mit Quadratursignalen
- Absolut-Encoder nach dem SSI-Standard
- BiSS-Encoder
- EnDat-Encoder
- Resolver

Temperaturauswertungsmodul zur **Überwachung der Schrittmotortemperatur**

Dazu können Thermoelemente Typ K oder Platinsonden Pt100 verwendet werden. Der Temperatursensor bei Phytron Motoren ist isoliert zwischen den Motorwicklungen eingebaut. Das ermöglicht eine schnelle Reaktionszeit. Die Temperatur wird ständig gemessen, auch wenn momentan nur eine Motorphase erregt ist.

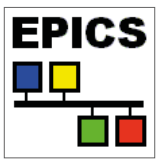
Ansteuerung mit Android-basierten integriertem Touch-Panel (TPM01) oder mit Android-basierten Tablets (ab V4.0)

- Als Bedienschnittstelle z.B. zur Parameterauswahl
- Für Service, Parametrierung und Diagnose

LabVIEW®-VI

VIs für *phy*MOTION® – Simulationssoftware mit graphischer Bedienoberfläche

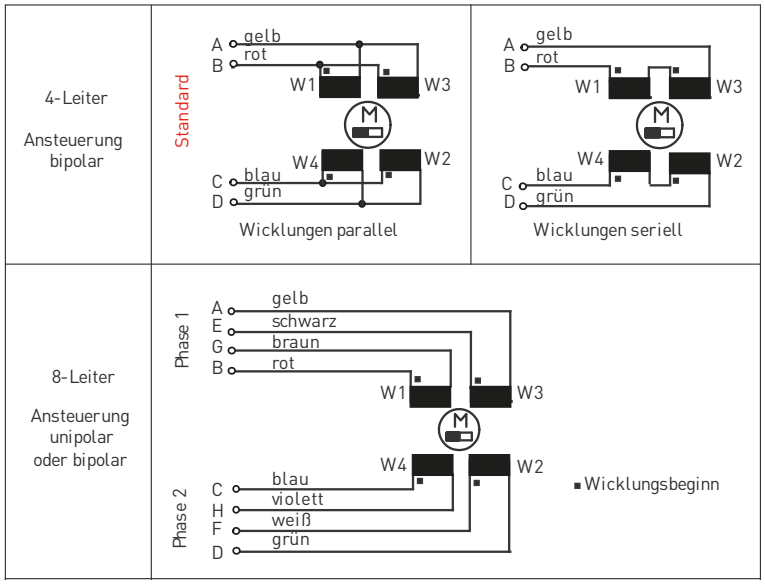
Nutzen Sie die von phytron generierten VIs (Virtuelle Instrumente) und binden Sie diese in Ihr LabVIEW® Projekt ein, um die Phytron Steuerung *phy*MOTION® bequem aus Ihrer gewohnten Programmierumgebung anzusteuern.



Softwareumgebung, um verteilte Kontrollsysteme für Großexperimente wie Teilchenbeschleuniger oder Teleskope zu entwickeln und zu realisieren. EPICS bietet dabei SCADA-Unterstützung.

Phytron liefert den Quellcode, um die Phytron Steuerung *phy*MOTION® in die EPICS Umgebung einzubinden. Auch im Mehrachsenbetrieb: Positionieren, Endschalter, Encoderauswertung

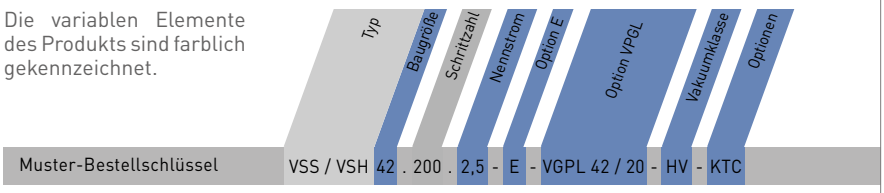
Elektrischer Anschluss



Änderungen vorbehalten bei allen Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten. Es wird keine Haftung für die Richtigkeit dieser Informationen übernommen.

Bestellschlüssel

Die variablen Elemente des Produkts sind farblich gekennzeichnet.



Varianten		
Größe	19 - 125	
Nennstrom (A/Phase)	0,6 1,2 2,5 5 10	für VSS 19 bis 33 für VSS 19 bis 57 für VSS 42 bis 57 für VSH 80 für VSH 100 bis VSH 126
Option E	E	2. Wellenende kein 2. Wellenende
Option VGPL	VGPL xx/xx	Spielarmes Getriebe: Baugröße / Untersetzung kein Getriebe
Vakuumklasse	HV UHVS UHVG UHVC1 UHVC2	Hochvakuum Ultrahochvakuum Kugellager trocken beschichtet Ultrahochvakuum Kugellager geschmiert Ultrahochvakuum CryoTemperatur bis flüssig Stickstoff Ultrahochvakuum CryoTemperatur bis flüssig Helium
Optionen	R KTC Pt RS X	radialer Litzenabgang Thermoelement Typ K*) Platinsonde Resolver kundenspezifisch keine

*) Standard für die Vakuumklassen UHVS und UHVG.

KONFIGURATION UND WEITERE DATEN

Unter folgendem QR-Code finden Sie alle relevanten Leistungsdaten, Abmessungen und Kennzahlen. Zusätzlich bieten wir zu unseren Motoren weitere Komponenten (Getriebe, Feedbacksysteme, Lineareinheiten, etc.) sowie zahlreiche Customise-Optionen (Temperatur, Strahlung, Vakuum, Bauform, etc.). Wir beraten Sie gerne!

Phytron GmbH
Tel.: +49 8142 503-0
E-Mail info@phytron.de

Phasenströme

Zulässige Phasenströme bei gleicher Verlustleistung	
Bipolare Ansteuerung Vollschrittbetrieb	
4-Leiter Motor	4-Leiter Motor
Wicklungen parallel	Wicklungen seriell
Nennstrom	50% vom Nennstrom

CUSTOMISING

Efficient Customising – Standardkomponenten, Modifikationen und Sonderanfertigungen effizient und maßgeschneidert kombinieren.

Ausgehend von der VSS/VSH-Serie haben wir bereits eine Vielzahl kundenspezifischer Projekte realisiert. Leistungsmerkmale, Gehäuse, Flansche, Materialien, Wellenbearbeitung – im gemeinsamen Abstimmungs-/Spezifikationsprozess lässt sich die VSS/VSH-Plattform auch für Ihr Projekt optimal anpassen. Durch unsere hohe Fertigungstiefe sind wir nicht nur technologisch sehr flexibel, wir fertigen für Sie auch in kleinen Stückzahlen – ob angepasste Außenkontur, besondere Schutzart, erhöhte Belastbarkeit oder Strahlungsbeständigkeit. Auf Basis unserer Motoren-Serien lösen wir auch außergewöhnliche Anforderungen durch „Efficient Customising".

Wir richten uns ganz nach Ihren Projekt-Vorgaben. So sind spezifische Anpassungen der Bauform und einzelner Bauteile (individuelle Anpassung der Antriebswelle, zweites Wellenende, etc.), der Elektronik (Wicklungsvarianten, unterschiedliche Betriebsspannungen, etc.) und des Materials (Edelstahl, Titan) frei wählbar. Sollte Ihr Projekt noch höhere Anforderungen hinsichtlich Haltbarkeit und Belastungsgrenzen erfordern, bieten wir Ihnen zielgerichtete Lösungen an (z.B. verstärkte Lagerausführungen, Variation von Schmierungen beschichtete/fettgeschmierte Kugellager). Testen Sie uns – wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

Unser **+ PLUS** für Sie!

Spezielle Herausforderungen benötigen spezielle Lösungen. Wir stimmen unsere Motoren spezifisch auf die Problemstellungen Ihres Projekts ab. Unsere langjährige Erfahrung und unsere hohe Fertigungstiefe erlauben es uns, eine Vielzahl an Customising-Varianten anzubieten.

- + EINSATZ-BEDINGUNGEN
- + WERKSTOFFE
- + STRAHLUNG
- + SPEZIFISCHE BAUFORMEN
- + VAKUUM-KLASSEN
- + ELEKTRONIK
- + GETRIEBE
- + TEMPERATUR-MANAGEMENT

VSS/VSH

www.phytron.de/la

EXTREME

LA Linearaktuator

Für den Einsatz im Ultrahoch-Vakuum und im Kryogenen Bereich

RoHS compliant

CE

Motoren und Aktuatoren für den Einsatz im Vakuum müssen das Vakuum nicht nur aushalten (kein Aufplatzen von Lufteinschlüssen), sie dürfen das Vakuum darüber hinaus auch nicht kontaminieren. Durch langjährige Erfahrung mit Sondermaterialien für den Weltraumeinsatz haben wir ein Augenmerk auf Werkstoffe mit minimaler molekularer Ausgasung und hoher Wärmebeständigkeit gelegt. Das ist die Voraussetzung für eine hohe Vakuum-Qualität und unverfälschte Messergebnisse in wissenschaftlichen und medizinischen Anwendungen. Für das exakte Positionieren im Vakuum eignen sich Schrittmotor basierte Aktuatoren deswegen besonders gut, weil sie auch ohne empfindliche Feedbackgeber exakt positionieren können. Damit können Phytron Linearaktuatoren auch in besonders herausfordernden Umweltbedingungen eingesetzt werden (Strahlung, Kryo-Temperaturen).

Weil Schrittmotoren im Allgemeinen keinen Jitter-Effekt generieren, eignet sich diese Technologie im Besonderen, um optische Instrumente, Spiegel, Antennen oder Proben in hochauflösenden Mikroskopen, Teilchenbeschleunigern oder Molekular-Analyse-Geräten exakt auszurichten.

Phytron LA Linearaktuatoren für Kryo (UHVC1) und UHV (UHVS) sind komplett trockengeschmiert.

Highlight

Cleanliness - Sauberkeit

Phytron Motoren für den Einsatz im Ultrahochvakuum (UHV) enthalten ausschließlich Materialien, welche auch den Anforderungen an die ECSS (European Space regulations) genügen. Somit hat jedes Material einen maximalen TML (Total Mass Loss) Wert < 1 % und einen CVCM (Volatile Mass Losses) Wert < 0,1%. Sie erhalten Ihren Motor selbstverständlich in vakuumversiegelter Doppelverpackung.

Im Fokus

- Hochtemperatur
- Vakuum
- Strahlungsresistent
- Tieftemperatur

- 2-Phasen Schrittmotor
- Durchmesser 25 mm
- Lineare Geschwindigkeit 1,5 mm/s
- Linearhub 13 mm
- Spindelsteigung 1 mm
- Positioniergenauigkeit <0,01 mm
- Betriebstemperatur
  - Kryo-Version:
    UHVC1: -196 bis -50 °C
    UHVC2: bis -269 °C (auf Anfrage)
  - UHV-Version (UHVS): -40 bis +150 °C
- Rotatorischer Impulsgeber mit Schaltnocke
- Lineare Endlagenkontakte für Hubbegrenzung
- Temperaturauswertung mit K-Element
- Einbaulage: beliebig
- Lifetime (worst case)
  mind. 100 000 Hübe

Optionen

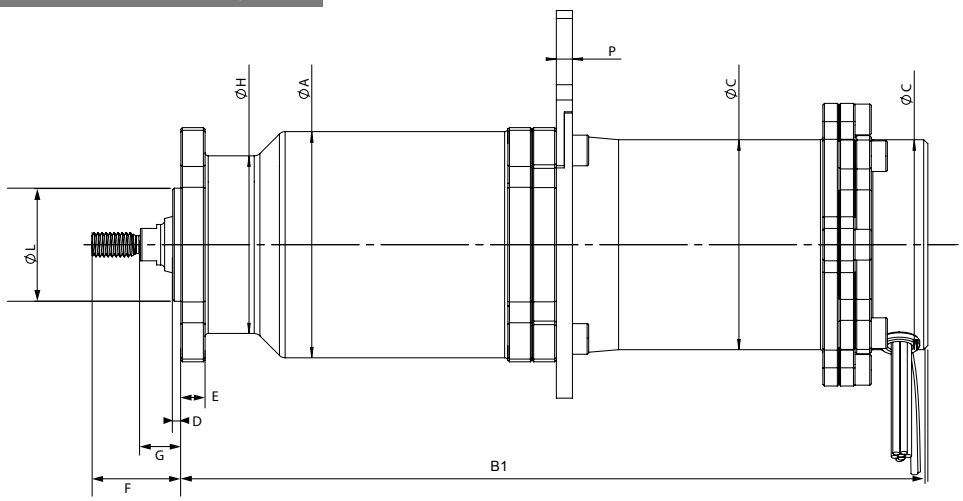
- VGPL Präzisions-Planeten-Getriebe

Vakuum-Klassen

	Wicklungs-temperatur im Betrieb [°C]	Vakuum-klasse [hPa]	Temperatur-element	Strahlenbe-ständig bis zu einer Dosis von [J/kg]	Konditio-nierung der Komponenten	Erstkondi-tionierung bei phytron	TML [%]	CVCM [%]
UHVS Feststoffschmierung	-40...+150	10^{-11}	Typ K	10^6	Ja	Ja	<1	<0,1
UHVC1 [1) 2)] Cryo 1 Feststoffschmierung	-196...-50[1)]	10^{-11}	Typ K	10^6	Ja	– [2)]	–	–
UHVC2 [1)2)] Cryo 2 Feststoffschmierung	-269...-50[1)]	10^{-11}	Typ K	10^6	Ja	– [2)]	–	–

[1)] Kurzzeittests bei Raumtemperatur möglich [2)] Erstkonditionierung als Option

Linearaktuator LA 25.200.x-y-z

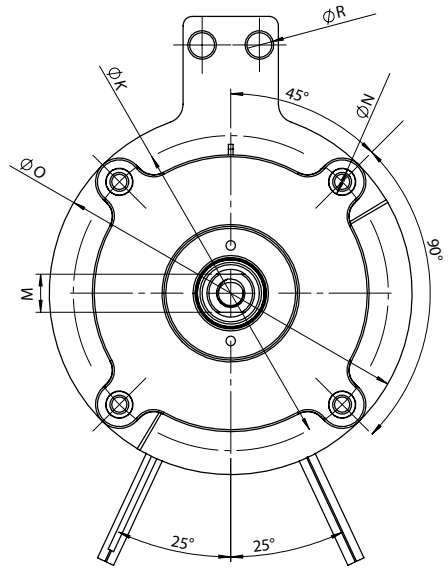


Abmessungen / Elektrische und Mechanische Kenndaten

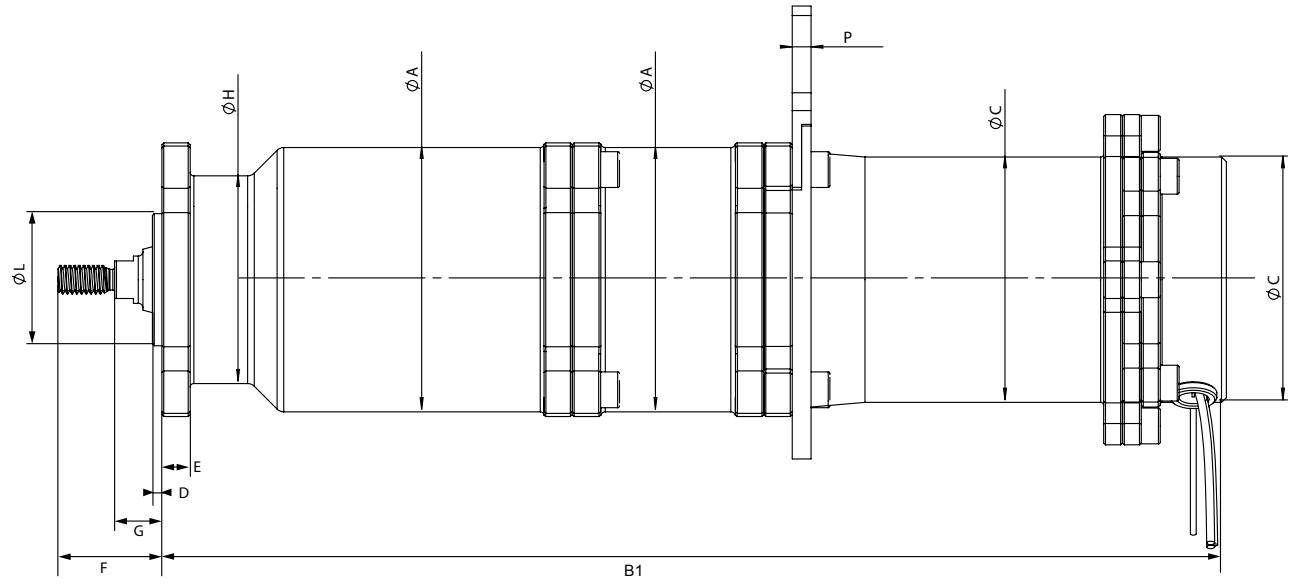
LA Standard 200-schrittig 4 Leiter parallel	Elektrische Kenndaten					Mechanische Kenndaten				Abmessungen in mm													
	Strom/Phase I_N[2)]	Widerstand/ Phase	Induktivität/ Phase	max. Betriebs-spannung	AWG	Gewicht	max. Kraft	max. Ge-schwindigkeit	max. Frequenz (bei Vollschritt)														
	A	Ω	mH	V_{DC}		kg	N	mm/s	Hz	A	B1	C	D	E	F	G	H	K	L[1)]	M	N	O	P	R
25.200.x	1,2	1,1	0,475	24	26	0,23	10	1,5	300	28	92,5	26	1	3	11...24	5	22	33	14	4	2,8	38	2	2,6

[1)] Toleranz ±0,02 [2)]Nennstrom: bei UHVS: 1,2 A; bei UHVC1 und UHVC2: 1,5 A
Alle oben angegebenen Werte beziehen sich auf Raumtemperatur und atmosphärischen Druck.

Linearaktuator LA 25.200.x-y-z Frontansicht



Linearaktuator LA 25.200.x-GPL-z mit Getriebe



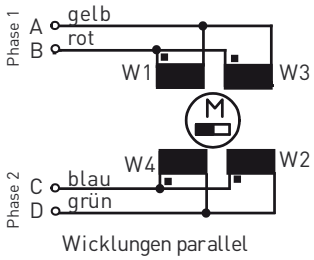
Abmessungen

Getriebe	Schritt-motor Baugröße	Getriebe-Stufe	max. Kraft [N]	max. Geschwindig-keit [mm/s]	max. Frequenz [Hz] bei Voll-schritt	Abmessungen in mm														Gewicht
						A	B1	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N	O	P	(Motor u. Getriebe) [kg]
VGPL 22	25	5:1	30	0,3	300	28	112,8	26	1	3	11...24	5	22	33	14	4	2,8	38	2	0,320

Anschluss Motor

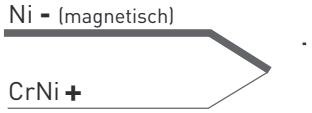
4-Leiter

Ansteuerung bipolar



Wicklungen parallel

Anschluss Schrittmotor



Anschluss Thermoelement

Litzenlänge: 500 mm

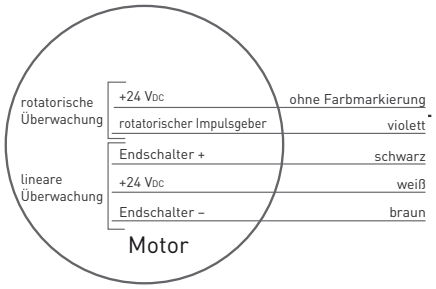
Ansteuerelektronik für Vakuumanwendung: *phy*MOTION®

Modulare Schrittmotor-Steuerung für in-Vakuum-Anwendungen

EPICS

Die *phy*MOTION® ist ideal für die Anforderungen von in-Vakuum-Projekten ausgestattet. Neben der Encoderauswertung (differentielle Inkrementalgeber mit Quadratursignalen, Absolut-Encoder nach dem SSI-Standard, BiSS- und EnDat-Encoder) ist auch eine Resolverauswertung sowie die Auswertung von Temperatur elementen je Achse zur Überwachung der angetriebenen Motoren möglich. Diese Funktionen sind als optionale Submodule je Achse integrierbar – zusätzlich zu den standardmäßig je Achse vorhandenen Endschalterauswertungen. Durch die integrierten Endstufen entfällt ein Großteil des Verkabelungsaufwands.

Anschluss Endschalter

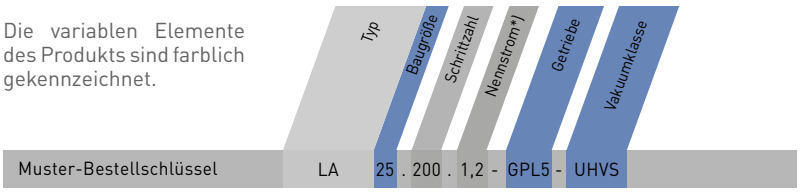


Die Endschalter dienen dazu die Hubbegrenzung zu überwachen. Mit der Schaltnocke als rotatorischer Impulsgeber kann der Nullpunkt (Offset) festgelegt werden.

Änderungen vorbehalten bei allen Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten. Es wird keine Haftung für die Richtigkeit dieser Informationen übernommen.

Bestellschlüssel

Die variablen Elemente des Produkts sind farblich gekennzeichnet.

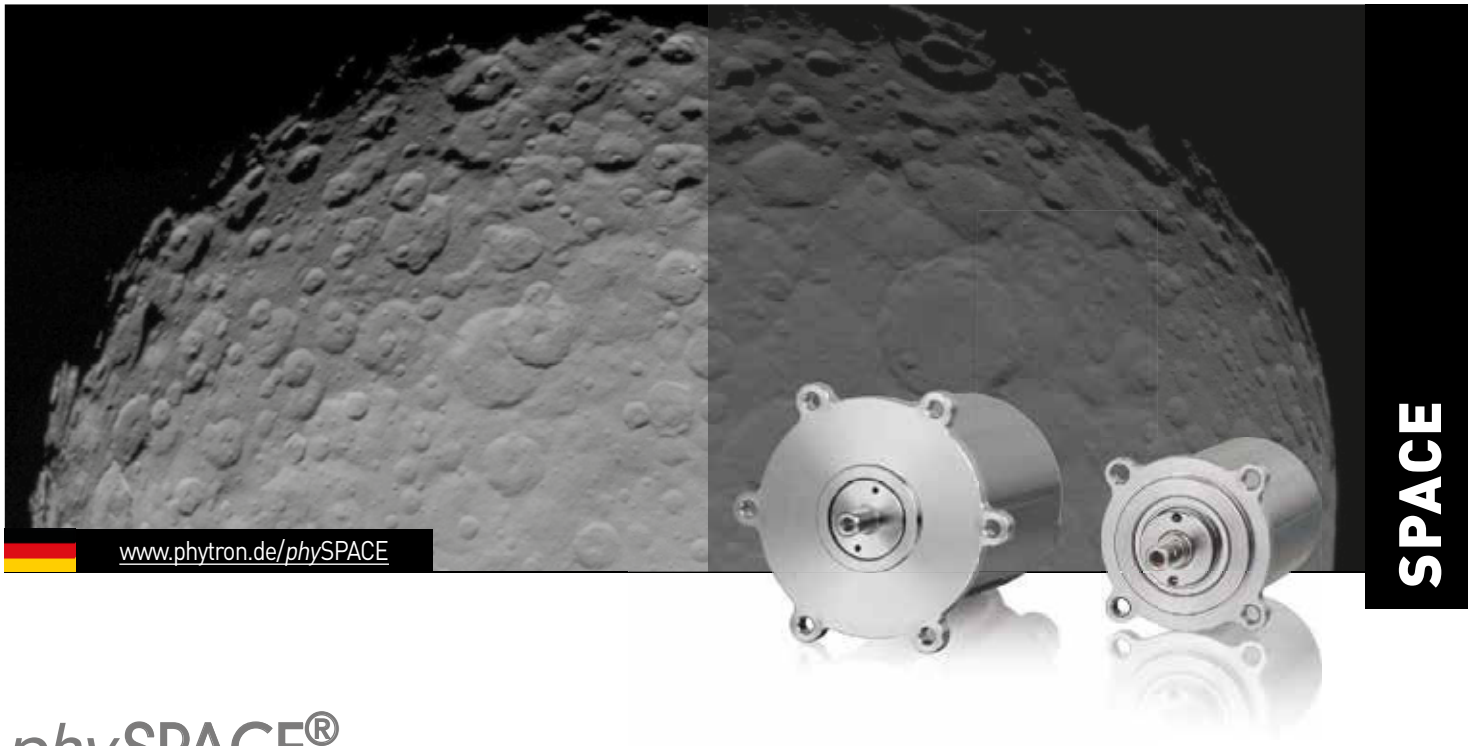


Varianten		
Baugröße	25	weitere Baugrößen geplant
Getriebe	GPL5 –	VGPL22.1 Präzisions-Planeten-Getriebe 5:1 ohne
Vakuumklasse	UHVS UHVC1 UHVC2	Ultrahochvakuum Kugellager trocken beschichtet Ultrahochvakuum Kryo-Temperatur bis flüssig Stickstoff **auf Anfrage:** Ultrahochvakuum Kryo-Temperatur bis flüssig Helium

*) Nennstrom: bei UHVS: 1,2 A
bei UHVC1 und UHVC2: 1,5 A

Unter folgendem QR-Code finden Sie alle relevanten Leistungsdaten, Abmessungen und Kennzahlen. Wir beraten Sie gerne!

Phytron GmbH
Tel.: +49 8142 503-0
E-Mail info@phytron.de



SPACE

*phy*SPACE®

Schrittmotorserie für SPACE Anwendungen, Standard und kundenspezifische Lösungen

Mit der Erfahrung aus 30 Jahren Raumfahrt und über 1000 Motoren im Weltall optimieren wir Gewicht, Stromverbrauch, Wärmeabfuhr und Streumagnetfluss mit einem besonderen Augenmerk für Genauigkeit und Zuverlässigkeit.

Unsere neue Schrittmotorserie *phy*SPACE® vereint diese für die Nutzung in extremen Umgebungen unerlässlichen Motoreigenschaften.

Die *phy*SPACE® Serie widersteht Vakuum, Vibrationen, hohen Temperaturen und Strahlung.
Mit hoher Leistung, präziser Positionierung, langer Lebensdauer und geringer Auswirkung auf ihre Umwelt ist die *phy*SPACE® Serie auch eine solide Grundlage für kundenspezifische Projekte.

Highlights

Performance & Lifetime

Phytron *phy*SPACE® Motoren basieren auf einer Technologie, die bereits in einigen der herausforderndsten Projekten unserer Zeit Anwendung findet. Von einer Vielzahl an Satelliten, bis hin zum Marsrover Curiosity treiben Phytron Motoren Anwendungen in fernen Welten an – hochpräzise, zuverlässig und langlebig. Richtig betrieben stellen ausgewählte Komponenten und ein bewährtes Design eines sicher: Diese Motoren lassen Sie nicht im Stich!

Cleanliness - Sauberkeit

Phytron Motoren für den Einsatz im Weltraum enthalten ausschließlich Materialien, welche auch den Anforderungen an die ECSS (der Europäischen Space Regulatorien) genügen. Somit hat jedes Material einen maximalen TML (Total Mass Loss) Wert von 1 % und einen CVCM (Volatile Mass Losses) Wert kleiner 0,1%. Sie erhalten Ihren *phy*SPACE® selbstverständlich in vakuumversiegelter Doppelverpackung.

Im Fokus

Standard

- 2-Phasen Schrittmotoren
- Haltemomente von 3,1 bis 420 mNm
- Durchmesser von 20 bis 57 mm
- 200 schrittig (1,8° je Vollschritt)
- entwickelt für hohe Schock und Vibrationsbelastungen
- 4-Leiter parallel
- konditioniert, Schutzklasse IP 20
- integriertes Thermoelement Typ K
- Umgebungstemp. -40 °C... +120 °C
- bis zu +200 °C (Wicklung)
- Strahlung bis zu 10^6 J/kg
- Ausgastemperatur bis zu 200 °C (24 h)
- Ausgasen TML <1 %, CVCM <0,1% (bei <125 °C)

Optionen

- „light weight" upgrade (Titan)
- „space-testing" upgrade (Vibration, Schock, Temperaturzyklen)
- Wicklung kalt redundant
- für Cryo-Anwendungen bis -269 °C

Kundenspezifische Lösungen

- Spezialentwicklungen basierend auf der *phy*SPACE® Serie
- Getriebe

*phy*SPACE® Schrittmotor

Strukturdesign

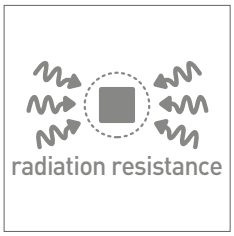
Das Strukturdesign der *phy*SPACE® Motoren stellt ein Optimum an Leichtbau, Steifigkeit und Oberflächenschutz dar. Bereits die Standardversion in Edelstahl ist bezüglich Gewicht optimiert – so sind anstelle eines quadratischen Befestigungsflansches lediglich Befestigungslaschen vorgesehen. Darüber hinaus sind die Flansche ausgekammert um weiteres Gewicht einzusparen. Sollte eine zusätzliche Gewichtseinsparung notwendig sein, ist der *phy*SPACE® mit dem „light-weight"-Upgrade auch als Titanvariante verfügbar.

Kugellager

Die Schock- und Vibrationslasten eines Raketenstarts können die Kugellager erheblich vorschädigen – so verkürzt sich die Lebensdauer unter Umständen drastisch – doch der eigentliche Einsatz beginnt erst im All. Der *phy*SPACE® Standardmotor ist mit speziellen ABEC 5 Kugellagern ausgerüstet. Eine Duplex-Lageranordnung im vorderen Flansch führt die Vibrationsbelastungen sicher in die Gehäusestruktur ab. Insbesondere im Vakuum kann es bei ungeschmierten Kugellagern zusätzlich zum sogenannten Kaltverschweißen, und somit zum Degradieren und völligen Blockieren der Lager kommen. Um dies zu verhindern wird ein Spezialvakuumfett mit geringer Ausgasrate eingesetzt, das gleichzeitig die Lebenszeit der Lager erhöht.

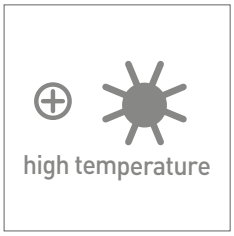
Klebstoff

Die eingesetzten Klebstoffe sind für Space-Anwendungen nach ECSS Q-70-02A qualifiziert. Sie stellen ein Optimum aus Festigkeit, Duktilität, geringen Ausgasraten und thermischer Beständigkeit dar. Die Ausgasraten (TML, CVCM) erfüllen die Europäischen und amerikanischen Space Standards.



Strahlenbeständigkeit

Für den Einsatz in Space-Anwendungen sind die *phy*SPACE® Motoren standardmäßig für eine Strahlenbelastung von bis zu 10^6 J/kg ausgelegt. Ist ein Motor nicht für Strahlungseinwirkungen ausgelegt, leiden nicht nur sämtliche Isolationen und der Klebstoff - insbesondere das Fett der Kugellager degradiert, wird zäh, reduziert den Wirkungsgrad und blockiert letztendlich den Motor.



Temperaturmanagement

Alle verwendeten Materialen sind so ausgewählt, dass sie bei *phy*SPACE® Motoren einer Wicklungstemperatur von kurzzeitig bis 200 °C widerstehen können. Durch die fehlende Konvektion im Vakuum erwärmen sich die Motoren abhängig vom Duty-Cycle mitunter sehr schnell und arbeiten häufig auf einem hohen Temperaturniveau. Die in unseren *phy*SPACE® Motoren standardmäßig integrierten K-Elemente ermöglichen ein Temperatur-Monitoring der Wicklung. So bewahren Sie Ihren Motor sicher vor Überhitzung.

Konditionierung

Die ausgewählten Materialien und Komponenten werden durch einen Phytron Prozess bei bis zu 200 °C in Vakuumkammern ausgegast, so dass sich ausgasende Stoffe nicht etwa in den Kugellagern oder dem Motorinneren ablagern können. So stellen wir einen minimalen molekularen Eintrag in das umgebende System sicher.

Handling und Lagerung

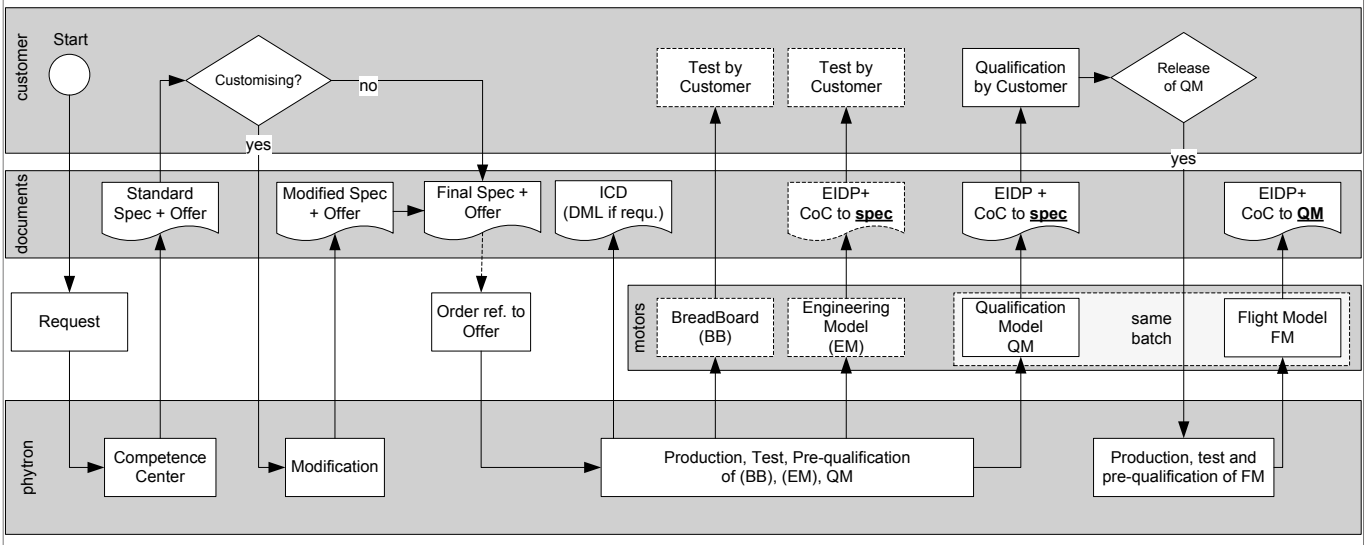
*phy*SPACE® Motoren sind vorrangig für den Einsatz im Vakuum ausgelegt. So müssen die Motoren auf der Erde stets unter kontrollierten Bedingungen (Temperatur 20 °C +/-10 °C und Luftfeuchtigkeit <=50 %) in Reinräumen und Cleanboxen gehandhabt werden. Eine Langzeitlagerung ist nur in der ungeöffneten phytron Originalverpackung zulässig. Nach einer Lagerung / einem Stillstand >6 Monaten ist ein „running-in" durchzuführen, um das Fett wieder gleichmäßig zu verteilen. Die Motoren sind mit geeigneten Handschuhen zu handhaben. Da der Rotor magnetisch ist, muss er zwingend in sauberer Umgebung gehandhabt werden, damit keine Metallpartikel durch die Öffnung am zweiten Wellenende in den Motor gezogen werden können. Fremdkörper im Motor führen zu einer Beeinträchtigung des Betriebes, der Lebenszeit oder gar zum Ausfall des Motors durch Blockieren.

Service, Beratung und Customising

Natürlich freuen wir uns wenn Ihnen unser Standard genügt! Doch auch wenn unsere *phy*SPACE® Serie die Anwendungserfahrungen mehrerer Jahrzehnte in sich trägt – manchmal greift der Standard eben ein wenig zu kurz. Wir passen unseren Motor gerne Ihrer Anwendung an, denn manchmal machen schon kleine Veränderungen den entscheidenden Unterschied.

Road-Map & Meilensteine

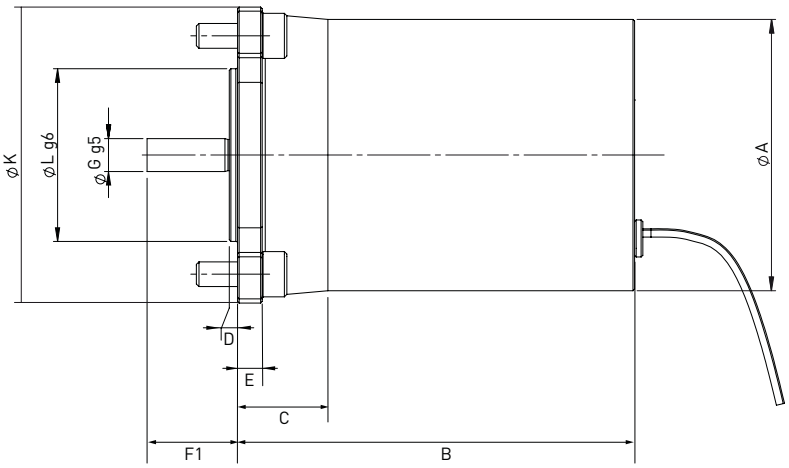
Phytron Projektpartnerschaft: Erhalten Sie den perfekten Spacemotor für Ihre Anwendung.

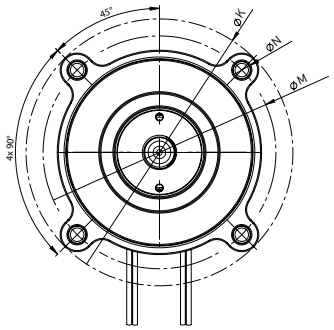


Technische Daten

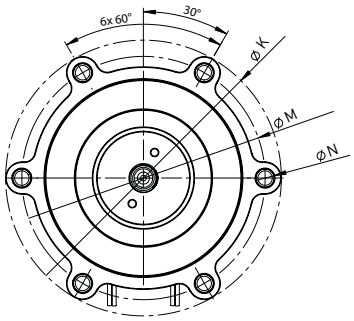
		Standard	Upgrade Optionen
Allgemeine Daten	Schrittzahl /Schrittwinkel	200 / 1,8 °	
	Physikalische Schrittgenauigkeit, nicht accumulierend	3-5 %	
	Geschwindigkeit (typisch für Dauerbetrieb)	400 U/min	
	Vorzugsdrehrichtung	im Uhrzeigersinn (auf Motorwelle gesehen)	
	Kugellager Qualität / Anordung	ABEC7 / Duplex (Front)+ Loslager (hinten)	
	Schmierung	Raumfahrt qualifiziertes Fett	keine/trocken
	Gehäuse	Edelstahl	„light weight" Titan
	Schutzart	IP 20	
	Erwartete Lebensdauer (typisch)	20 x 10^6 Umdrehungen	
Elektrisch	Betriebsspannung	bis zu 48 V	
	Ansteuerung	bipolar	
	Litzen: Anzahl / Verdrahtung / Abgang	4-leads / parallel / axial	kalt redundant
	Litzenisolierung	Kapton	
	Temperatursensor	Typ K	
	Durchschlagfestigkeit	>500 V_{AC} mit 50 Hz	
	Isolationswiderstand (abhängig vom Durchmesser)	>100 MΩ mit bis zu 500 V_{DC}	
Sauberkeit	Konditionierung	erstes Ausgasen bei phytron	
	CVCM (Collected volatile condensable materials) bei 125°	< 0.1 %	
	TML (Total Mass Loss) bei 125°	<1 %	
	Magnetische Abstrahlung	information on demand	
Umgebung	Umgebung	Vakuum (XHV)	
		Luft (mit Einschränkung)	
	Strahlungsbeständig bis zu einer Dosis von	10^6 J/kg	
	Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40...+120 °C	höhere Temperatur upgrade/ Cryo Temperatur upgrade
	Umgebungstemperatur (Nicht-Betrieb)	-70...+140 °C	
	Temperatur max. (Wicklung)	max. +200 °C	
	Umgebungstemperatur (Lagerung)	+10...+50 °C; Original verpackt	
	Luftfeuchtigkeit (max.)	<=50 %	
	Vibration GRMS	20	
Test	Test: elektrisch / mechanisch / dynamisch / klimatisch	Standard	
	Test: Vibration / Schock / Temperaturcycling im Vakuum	–	„space-testing"
	Dokumentation EIDP (End Item Data Package)	Standard	

*phy*SPACE® Motoren 19-2 bis 56-2





*phy*SPACE® 19-2 bis 42-2



*phy*SPACE® 52-2 und 56-2

Dimensionen / Elektrische und mechanische Kenndaten

*phy*SPACE® Standard 200-schrittig 4-Leiter parallel bipolar	Elektrische Kenndaten				Mechanische Kenndaten						Abmessungen in mm										
	Strom/ Phase I_N	Widerstand/ Phase[4]	Max. Betriebs-spannung[5]	AWG	Haltemoment[1]	Selbsthalte-moment	Massenträgheit des Rotors	Lager-belastung[2] axial	Lager-belastung[2] radial	Gewicht[3]											
	A	Ω	V_{DC}		mNm	mNm	kg cm²	N	N	g	A	B	C	D	E	F1	G^{g5}	K	L^{g6}	M	N
19-2	0,6 1,2	2,1 0,63	48	28	3,8	0,9	0,0009	10	15	70	20	34	10,5	1,5	2	7,5	2,5	32	14	27	2,2
25-2	0,6 1,2	3,25 0,95		28 26	13	2	0,0025	15	25	100	26	36	10,5	2,5	2,5	9,5	3	38	14	33	2,7
32-2	0,6 1,2	4,6 1,25		26	50	3	0,01	30	45	211	33	48	11	2,5	3	11	4	47	18	42	3,2
42-2	1,2 2,5	1,7 0,34		24 22	140	5	0,045	30	50	425	43	60	16	2,5	3,5	16	5	62	22	54	4,2
52-2	1,2 2,5	2,6 0,6		24 22	450	12	0,15	65	100	900	53	75,5	17	1	5	21	6	75	38	66	5,2
56-2	1,2 2,5	3,9 0,8		24 22	500	50	0,24	50	80	970	57	70	16,5	2,5	4,5	22	6	77	38	68	5,2

[1] Haltemoment bei bipolarer Ansteuerung, Wicklungen parallel, zwei Phasen bestromt, Nennstrom.

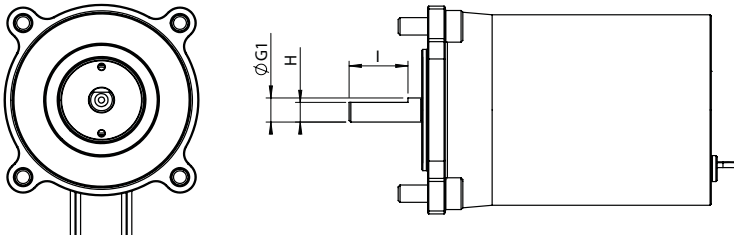
[2] Axial-Radial-Belastungen sind lediglich für Handling ausgelegt. Im Betrieb muss eine Ausgleichskupplung verwendet werden.

[3] bei Titanteilen reduziert sich das Gesamtgewicht um 20 %.

[4] abweichend bei redundanter Wicklung

[5] max. Betriebsspannung der Endstufe (Zwischenkreisspannung)
Alle oben angegebenen Werte beziehen sich auf Raumtemperatur und atmosphärischen Druck. Andere Baugrößen auf Anfrage.

Option: Wellenausführung



Weitere Wellen-Optionen auf Anfrage.

Abmessungen

Schrittmotor	Abmessungen in mm		
Baugröße	G1	H	l
*phy*SPACE 19	2,5	2	4,5
*phy*SPACE 25	3	2,5	6,5
*phy*SPACE 32	4	3,5	8
*phy*SPACE 42	5	4	13
*phy*SPACE 56	6	5	18,5

Derating - Einschaltdauer-Betrieb für die Anwendung im Vakuum

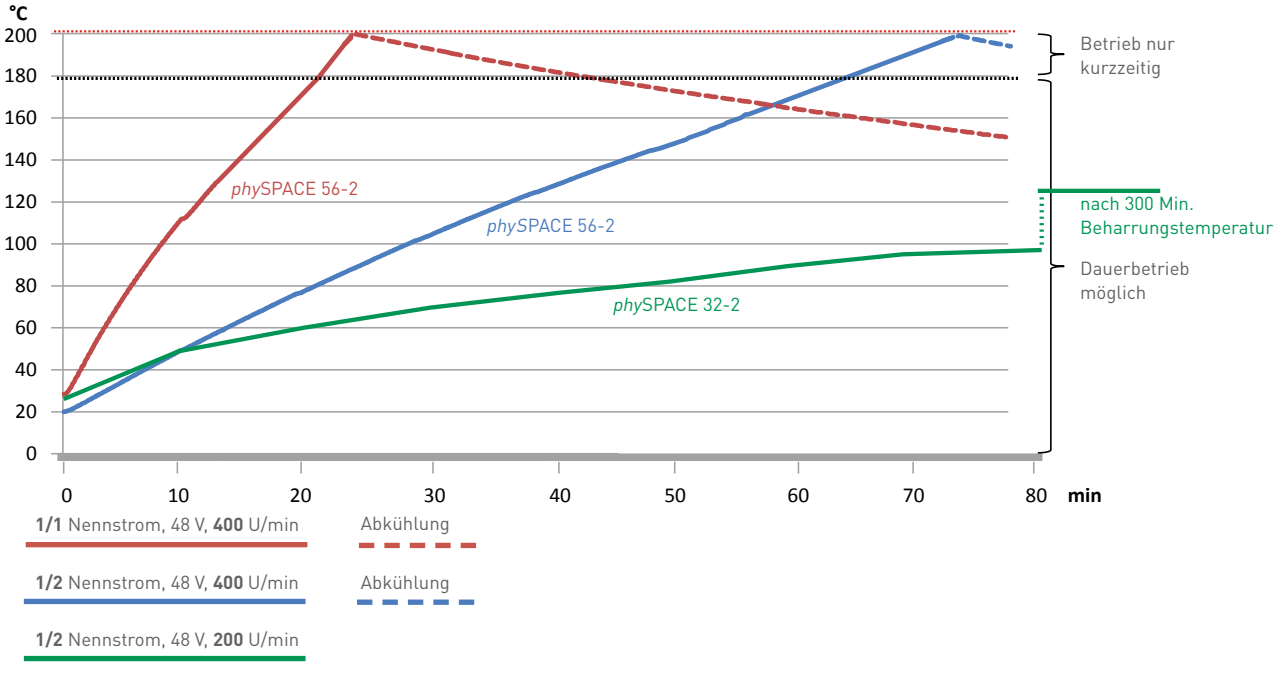
Antriebsmotoren im Vakuum erhitzen sich sehr schnell abhängig von ihrer Einschaltdauer. Angetrieben mit Nennstrom wird die maximale Temperatur innerhalb weniger Minuten erreicht. Deshalb ist es notwendig, die Motortemperatur (K-Element) zu überwachen oder nach einem Arbeitszyklus genügend Ausschaltzeit einzuhalten, um den Motor immer auf einem sicheren Temperaturniveau zu halten.

Die gezeigte Kurve ist bei einer Umgebungstemperatur von 20 ° C aufgenommen. Um Ihnen eine Idee zu geben, wie der gewählte Strom die Motortemperatur beeinflusst, sind zwei Kurven eines Motors ähnlich *phy*SPACE® 56 dargestellt.
Bei 400 Umdrehungen pro Minute mit halbem Nennstrom braucht der Motor länger sich zu erwärmen als mit vollem Nennstrom aufgrund der geringeren ohmschen Verluste.

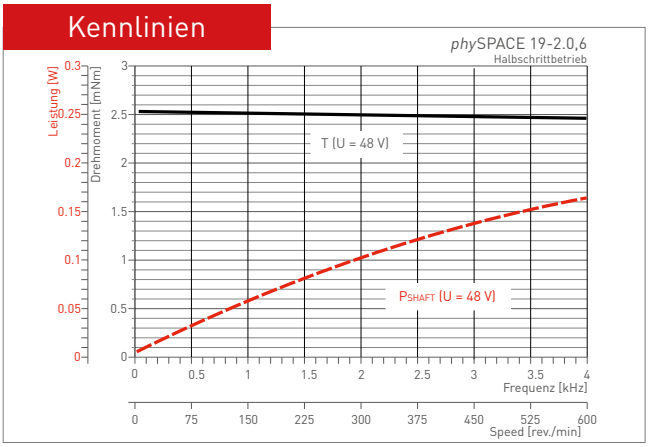
Die dritte Kurve (*phy*SPACE® 32-2) mit 0,5 Nennstrom und nur 200 Umdrehungen pro Minute führt zu einer Beharrungstemperatur mit sicheren Temperaturgrenzen. Eine höhere Drehzahl erhöht die magnetischen Verluste. Daher sollten hohe Geschwindigkeiten möglichst vermieden werden, um Wärmeverluste zu reduzieren und die Lager zu schützen.

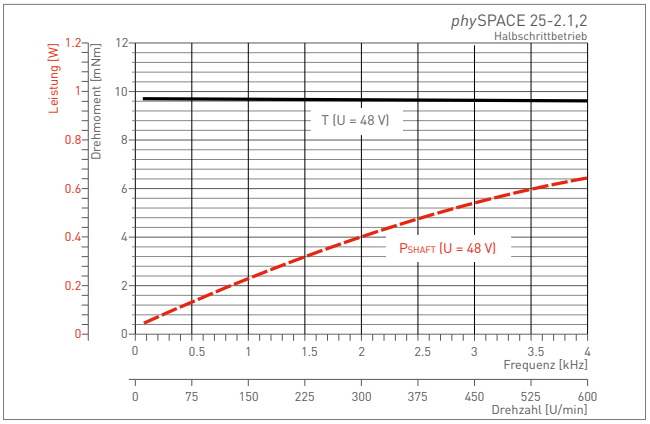
Die Abkühlgeschwindigkeit während der Abschaltzeit hängt vom Temperatur-Delta zwischen der aktuellen Motortemperatur und der Umgebungstemperatur und durch die angeschlossene Struktur bedingten Wärmekapazität ab.

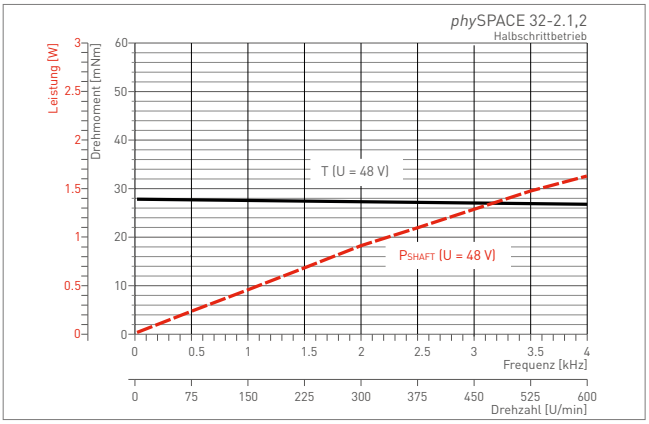
Wicklungstemperatur (im Vakuum), Umgebung 20 °C

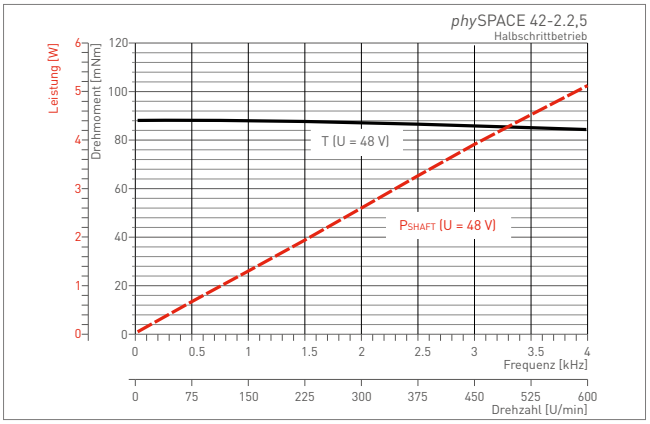


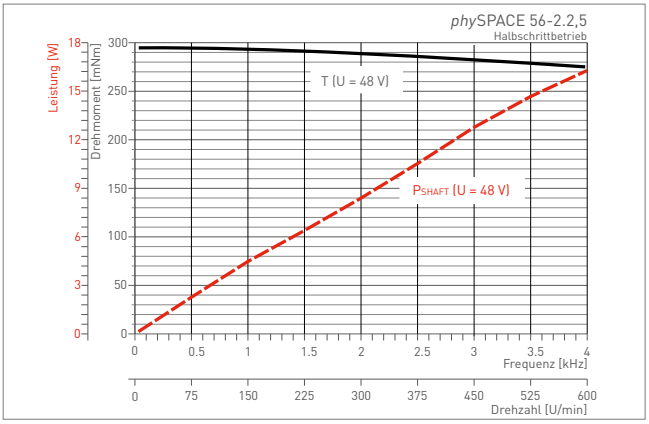
Kennlinien











Motortemperatursensoren: Thermoelement Typ K

Der Temperatursensor bei Phytron Motoren ist isoliert zwischen den Motorwicklungen eingebaut. Im Gegensatz zu Temperatursensoren, die außen am Motorgehäuse angebracht sind, ist hier die Reaktionszeit auf Temperaturänderungen der Wicklung sehr schnell. Die Temperatur wird ständig gemessen (auch wenn momentan nur eine Motorphase erregt ist), da die Sensoren stets zwischen den Phasen verbaut sind.

Effizientes Customising - the perfect fit

Wir waren an folgendene Projekten beteiligt:

Fraunhofer IPM, MPE, APL, esa, DLR, Max-Planck-Institut für Astronomie Heidelberg, ASTRIUM, EADS, HTS, KAYSER-THREDE An OHB Company, LASP Laboratory for Atmospheric and Space Physics University of Colorado at Boulder

Maßgeschneiderte Schrittmotoren für den Weltraum

BepiColombo - MERTIS (Start in 2015)

MErcury Radiometer und Thermal Infrarot Spektrometer

- Instrument: http://www.dlr.de/os/desktopdefault.aspx/tabid-6956/
- Mission: http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/BepiColombo_overview2
- für: Polish Academy of Science (PAS), DLR, ESA

Bepi Colombo Bild: NASA

MAVEN (2013)

Start: Nov. 18, 2013; Missionsziel: Mars - Erkundung der oberen Atmosphäre; Eintritt in den Orbit am 22. Sept. 2014

- Gitter-Flip-Mechanismus, 90° Ablenkwinkelbewegungen in Hartanschlägen
- Sauberkeit für die Optik
- Motor: Größe 25, Hybrid Schrittmotor 200 Schritte/U
- Getriebe: integriertes Planetengetriebe 50:1, 90 Grad Weg
- Aufbauteile aus Titan, Hybridlager, lubrication
- Titan Kupplung: Ausgleich von axialer Länge Reduktion während der Verformung ohne zusätzliche Belastung
- für LASP / NASA

LASP MAVEN
Bild: NASA/Goddard Space Flight Center

Maßgeschneiderte Schrittmotoren für den Weltraum

Mars rover CURIOSITY für NASA (2011)

Phytron Schrittmotor fokusiert Laser und die Analysekamera

- fokusiert den Laserstrahl und die Analysekamera innerhalb des ChemCam auf die Gesteinsprobe.
- zeichnet sich durch Zuverlässigkeit, Langlebigkeit, Vakuum-Kompatibilität und minimalen Ausgasraten aus.
- optimiert für mechanikschonendes, ruhiges Laufverhalten. Geeignet für präzise Positionierung auch ohne Feedback oder komplexe Elektronik.

Mars rover CURIOSITY - ChemCam
Bild: NASA

JUNO (2011)

Spiegeldrehung im Ultravioletten Bild Spektrographen

- Phytron's Schrittmotor: VSS 32
- Instrument: http://adsabs.harvard.edu/abs/2008AGUFMSM41B1678G
- Mission: http://www.nasa.gov/mission_pages/juno/main/index.html
- NASA / ESA

Juno
Bild durch NASA/JPL

MIRIS (2010)

Multi-purpose infrared imaging system (MIRIS) Mehrfach-infrarot-Abbildungssystem

- Instrument: http://www.isas.jaxa.jp/home/rikou/kogata_eisei/symposium/2nd/koto/07.pdf
- für: Astronomy and Space Technology R&D Division, Korea Astronomy and Space Science Institute

Maßgeschneiderte Schrittmotoren für den Weltraum

EnMAP Mission

Verschlusskalibrierungsmechanismus als Teil der wissenschaftlichen Nutzlast der deutschen EnMAP Mission.

- Kundenspezifische Titangetriebewelle für geringes Gewicht und Festigkeit
- optimierte Magnetanordnung, um Streufluss zu minimieren
- redundante Wicklungen
- Harmonic Drive Getriebe für Weltraumbedingungen
- Duplex Kugellager für bessere Schock- und Vibrations-Absorption
- Zentralgehäuse Konfiguration für optimierte Kraftübertragung (Hybrid-Montagetechnik)
- für: Kayser-Threde und HTS

Eine perfekte Passform für EADS Astrium.

Höhe Präzisionspositionsaktuator für the
X-Band Downlink Antenna für den KOMPSAT S/C:

- Kundenspezifischer Titanaufbau für geringes Gewicht und hohe Festigkeit
- integrierte Harmonic Drive Getriebeeinheit
- Duplex Kugellager für bessere Schock- und Vibrations-Absorption
- Spezialschmierung zur Verlängerung der Lebensdauer
- Kundenspezifischer Leitungsdrahtausgang
- Motormodell Ausdauer getestet im Vakuum und N2 Atmosphäre (Kugellager, Schmierung, Getriebe)

SOLACES (2003)

- Schrittmotor mit 200 Schritte/U (1,8°)
- entwickelt für 300 N Axialkraft
- Haltemoment 70 mNm / Antriebsmoment 60 mNm
- Spindelsystem, nicht-magnetisch
- Spezialfett; entwickelt für Ultrahoch Vakuum bei -50 °C bis +40 °C
- für: IPM Freiburg

Maßgeschneiderte Schrittmotoren für den Weltraum

Rosetta - Cosima (2004)

Cometary Secondary Ion Mass Analyser (Kometen-Sekundärionen Massenanalyser)

- Motor: VSS19 Schrittmotoren
- Instrument: http://www.mps.mpg.de/de/projekte/rosetta/cosima/#instrument
- Mission: http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta
- für: Max-Max-Planck-Institut, Extraterrestrische Physik München

STEREO (2006)

Die Sonne in 3D

- Mission: http://www.nasa.gov/mission_pages/stereo/main/index.html
- für: NASA + The Johns Hopkins University

XMM-Newton - EPIC (2000)

European Photon Imaging Camera (EPIC) Europäische Photonen Bildkamera

- Instrument: http://sci.esa.int/xmm-newton/31281-instruments/?fbodylongid=774
- Mission: http://xmm.esac.esa.int/
- für: Max-Max-Planck-Institut, Extraterrestrische Physik München, ESA

Cassini-Huygens (1997)

Saturn erforschen

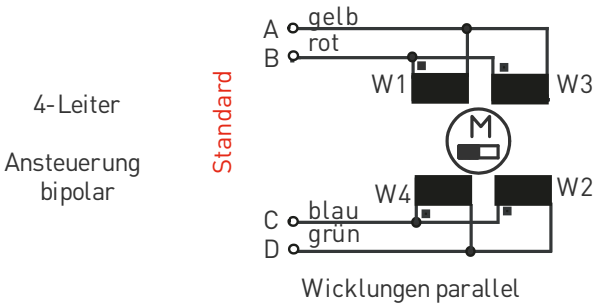
- Mission: ESA: http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Cassini-Huygens
- Mission: NASA: http://www.nasa.gov/mission_pages/cassini/main/
- für: Max-Planck-Institut, Heidelberg, ESA, NASA

MOS-IRS-P2 (1996)

Indian Remote Sensing Satellite

- Mission: https://earth.esa.int/web/guest/missions/3rd-party-missions/historical-missions/irs-p3
- für: DLR

Elekrischer Anschluss



Änderungen vorbehalten bei allen Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten.
Es wird keine Haftung für die Richtigkeit dieser Informationen übernommen.

Bestellschlüssel

Die variablen Elemente des Produkts sind farblich gekennzeichnet.

	Typ	Durchmesser Motorlänge		Nominalstrom		Option Ti		Option red		Option F1
Muster-Bestellschlüssel	*phy*Space	42	- 2	- 2,5	-	Ti	-	red	-	F1

Optionen

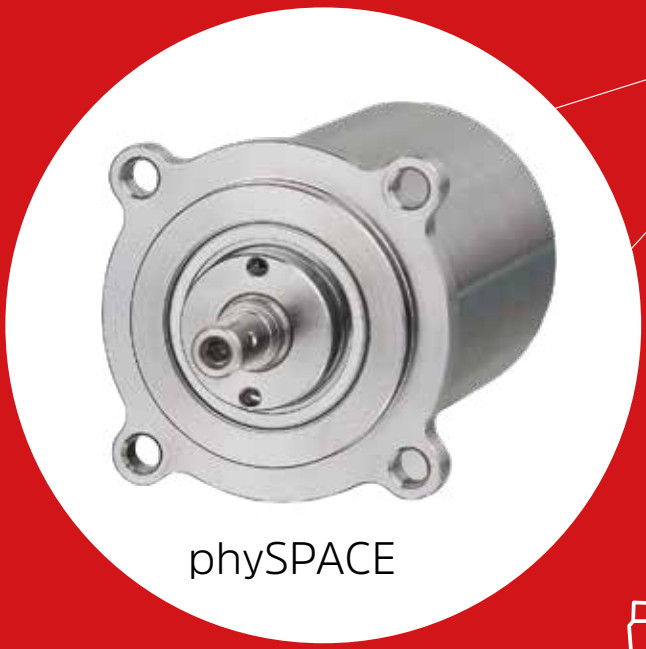
Durchmesser - Motorgröße	19 - 2 25 - 2 32 - 2 42 - 2 52 - 2 56 - 2	
Nominalstrom (A/Phase)	0,6 1,2 2,5	für *phy*Space 19 bis 32 für *phy*Space 19 bis 56 für *phy*Space 42 bis 56
Option	Ti	Titan Gehäuse
Option	red	Wicklung kalt redundant
Option	F1	Wellenausführung flach (Front)

KONFIGURATION UND WEITERE DATEN

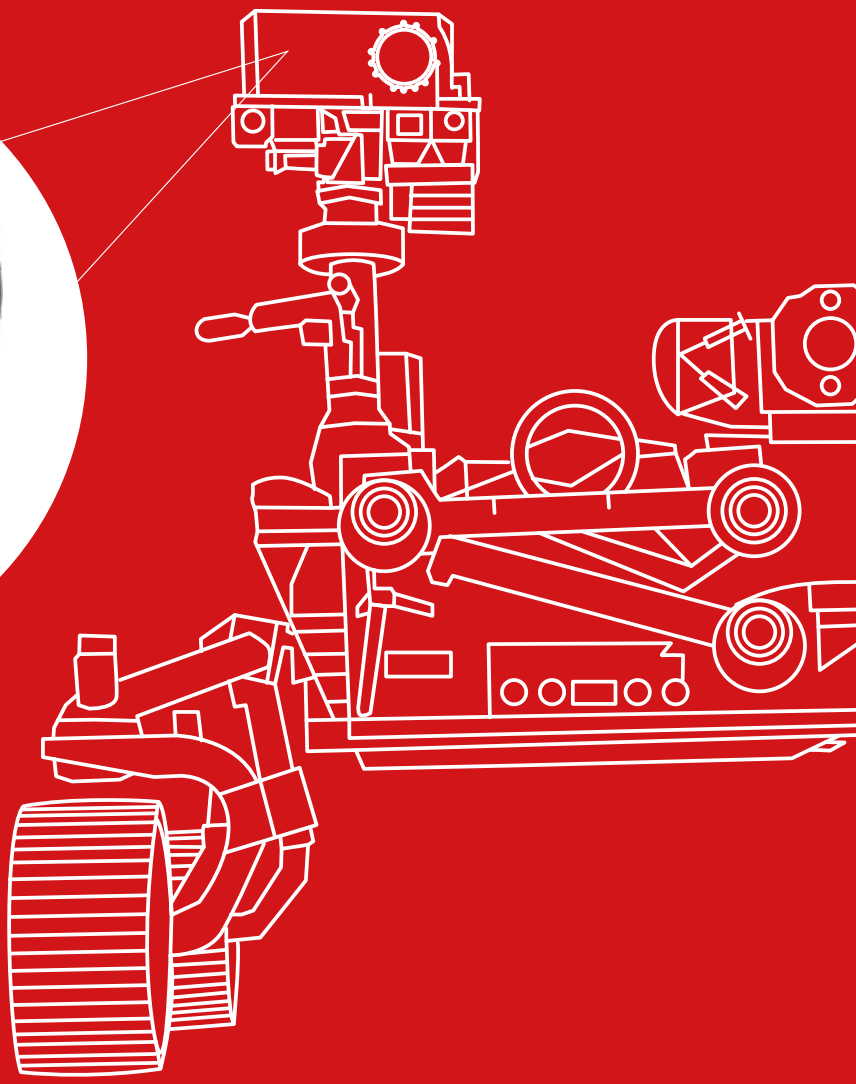
Unter folgendem QR-Code finden Sie alle relevanten Leistungsdaten, Abmessungen und Kennzahlen. Zusätzlich bieten wir zu unseren Motoren weitere Komponenten (Getriebe, Feedbacksysteme, Lineareinheiten, etc.) sowie zahlreiche Customise-Optionen (Temperatur, Strahlung, Vakuum, Bauform, etc.). Wir beraten Sie gerne!

Phytron GmbH
Tel.: +49 8142 503-0
E-Mail info@phytron.de

Our 5th motor is on duty on mars.



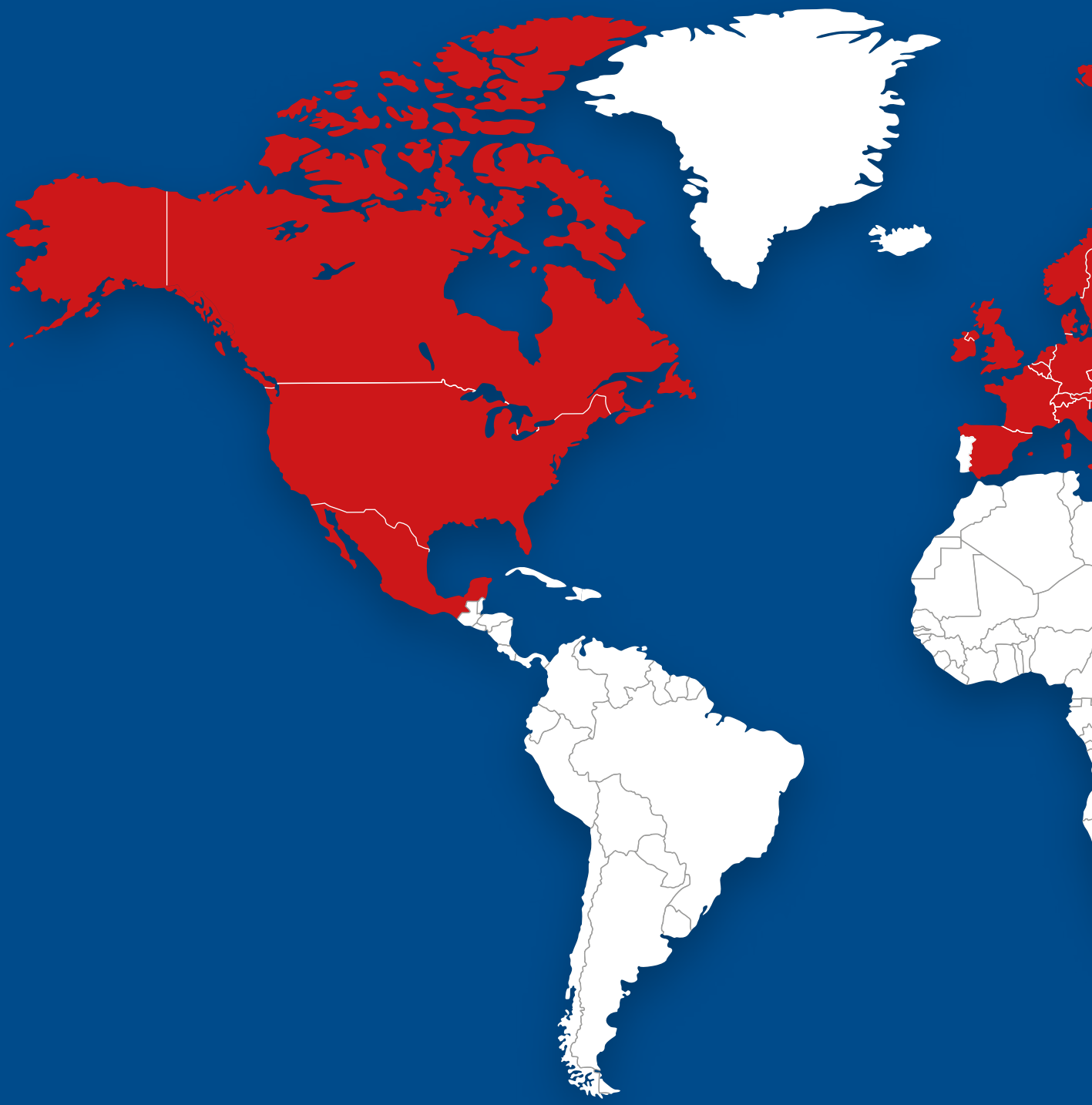
phySPACE

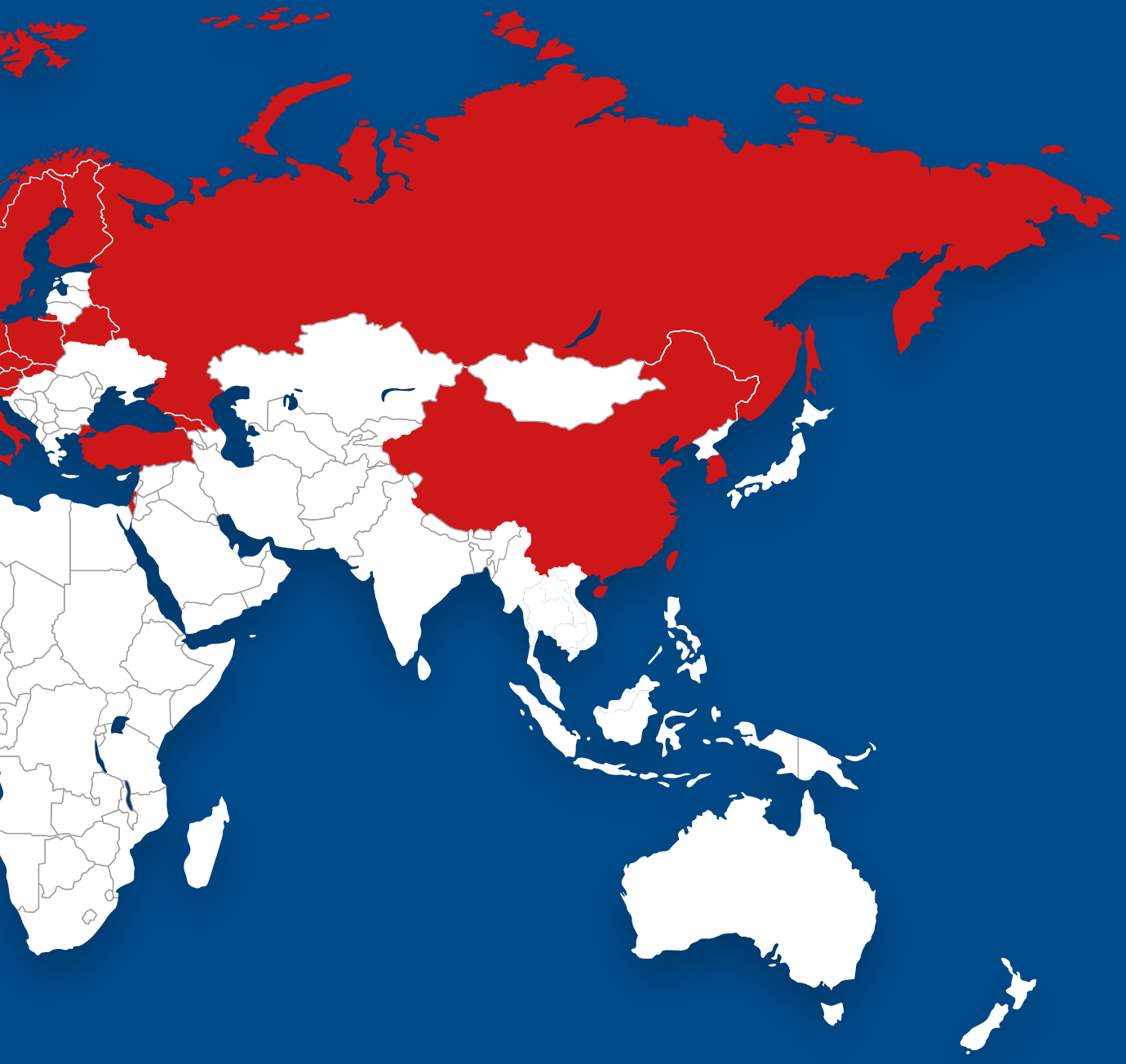


NASA
Mars Rover
Perseverance

Ihr Kontakt zu Phytron

Durch unser weites Netz an Vertretungen
sind wir in über 20 Ländern für Sie vor Ort.





Technischer Support und Service

Sprechen Sie direkt mit unseren erfahrenen Service-Technikern, um Ihre Phytron-Produkte optimal einzurichten oder die geeigneten Service- oder Reparaturmaßnahmen zu identifizieren:

Support-Hotline (Mo-Fr. 9 bis 17 Uhr, Festnetztarif)

Telefon	+49 8142 503-252
E-Mail	service@phytron.de

Deutschland

PLZ 0/1/2/38-39/98-99

Hr. David Raabe
d.raabe@phytron.de
Tel +49 8142 503 256
Mobil +49 1578-503 4990

Phytron GmbH
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell
DEUTSCHLAND

PLZ 7/86-89

Hr. Marco Unrecht
m.unrecht@phytron.de
Tel +49 8142-503 107

Phytron GmbH
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell
DEUTSCHLAND

PLZ 30-37/4/5/6/97

Hr. Philipp Alexander Warthorst
p.warthorst@phytron.de
Tel +49 8142 503 255
Mobil +49 1578-503 4987

Phytron GmbH
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell
DEUTSCHLAND

PLZ 80-85/90-96

Hr. Andreas Mayer
a.mayer@phytron.de
Tel +49 8142-503 109
Mobil +49 172-820 3777

Phytron GmbH
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell
DEUTSCHLAND

International

China

Mr. Gao Wei
info@servodynamics.com.cn
www.servodynamics.com.cn
Tel +86 512 8207-9127
Fax +86 512 8207-9333

Suzhou Servo Dynamics Co. Ltd.
4th Floor, Block No.1
ISND Holding Ind. Park
1128 East Jiangxing Road
Wujiang Economic Development Zone
215200 Suzhou
VR CHINA

Dänemark

Mr. Biörn Davidson
bd@gearcentralen.dk
www.gearcentralen.dk
Tel +45 74 42 18 64
Fax +45 74 42 18 94

GCM A/S
Redstedsgade 15
8400 Sønderborg
DÄNEMARK

Frankreich/Belgien (Wallonien) PLZ 4-7/13+14

Mr. Bernard Bizeul
bbizeul@tsa.fr
www.tsa.fr
Tel +33 1 30408-130
Fax +33 1 30408-145

TSA
Z.A.E du Parc
6, rue Condorcet
95157 Taverny, Cedex
FRANKREICH

Großbritannien/Irland

Mr. Graham Wingate
sales@mclennan.co.uk
www.mclennan.co.uk
Tel +44 1252 531 444
Fax +44 1252 531 446

Mclennan Servo Supplies Ltd.
Unit 1, The Royston Centre,
Lynchford Lane
Ash Vale, GU12 5PQ
GROSSBRITANNIEN

Indien

Mr. Sunil Lamba
sunil@elkayintl.com
www.elkayintl.com
Tel +31-71-5249290

Elkay International (Europe) B.V.
Schipholweg 103
2316 XC Leiden
NIEDERLANDE

Israel

Mr. Ran Tamir
ran@techniran.co.il
www.techniran.co.il
Tel +972-54-2809111

Techniran Ltd
16, Bareli St. Suite 12
P.O. Box 855
Tel-Aviv 6936467, ISRAEL

Italien

Mr. Guido Giorgi
info@vacuumfab.it
www.vacuumfab.it
Tel +39 02 09036 3318
Fax +39 02 09036 6186

Vacuum FAB Srl.
Via Asilo 74
20010 Cornaredo (Mi)
ITALIEN

Korea

Mr. Jason Yoon
jyoon@atc4u.co.kr
www.atc4u.co.kr
Tel +82 31 703-3372
Fax +82 31 703-3376

Advanced Technology Corp.
307, Bizenter, SK Techno Park
190-1 Sangdaewon-Dong
Jungwon-Gu
462-807 Gyeonggi-Do
Seongnam-City
KOREA

Malaysia

Mr. Ng Shan Wee
advancemation@yahoo.com
Tel +60 3 8060 6808
Fax +60 3 8060 7808

Advancemation Technology Sdn. Bhd.
No. 27, Jalan TPP 1/11
Taman Industri Puchong, Bt 12
47100 Puchong, Selangor
MALAYSIA

Niederlande/Belgien (Flandern) PLZ 10-12/15-19/2/3/8/9

Mr. Frans Nijman
frans.nijman@
morskateaandrijvingen.nl
www.morskateaandrijvingen.nl
Tel +31 74 - 760 11 11
Fax +31 74 - 760 11 19

Morskate Aandrijvingen B.V.
Oosterveldsingel 47A
7558 PJ Hengelo (Ov)
NIEDERLANDE

International

Österreich

Hr. Andreas Mayer
a.mayer@phytron.de
www.phytron.de
Tel +49 8142-503 109
Fax +49 8142-503 190

Phytron GmbH
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell
DEUTSCHLAND

Polen

Hr. David Raabe
d.raabe@phytron.de
Tel +49 8142 503 256
Mobil +49 1578-503 4990

Phytron GmbH
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell
DEUTSCHLAND

Russland

Mr. Alexander G.Gordyuk
info@microprivod.ru
www.microprivod.ru
Tel +7 495 221 40 52
Fax +7 495 221 40 52

Microprivod Ltd.
56 (bldg.32) Shosse Enthus. 1-3
11123 Moskau
RUSSLAND

Schweden/Norwegen/Finnland

Mr. Oscar Nyström
info@motor.oem.se
www.oemmotor.se
Tel +46 75 242 4400
Fax +46 75 242 4449

OEM Motor AB
Fredriksbergsgatan 2
57392 Tranås
SCHWEDEN

Schweiz

Hr. Marco Unrecht
m.unrecht@phytron.de
www.phytron.de
Tel +49 8142-503 107
Fax +49 8142-503 190

Phytron GmbH
Industriestr. 12
82194 Gröbenzell
DEUTSCHLAND

Singapur

Mr. Andrew Tan
umccst@singnet.com.sg
Tel +65 635377-90
Fax +65 635377-39

Unimotion Controls Pte. Ltd.
BLK 2021, #04-204
Bukit Batok St 23
Bukit Batok Industrial Park A,
659526 Singapore
SINGAPUR

Slowenien

Mr. Brane Ozebek
brane.ozebek@domel.si
Tel +386 45117-358
Fax +386 45117-357

DOMEL d.o.o.
Otoki 21
4228 Zelezniki
SLOVENIEN

Spanien

Mr. Jose M.ª Sitges Carreño
jmsitges@sinerges.com
www.sinerges.com
Tel +34 93 6633-500
Fax +34 93 6633-501

Sinerges Tecmon SA.
Ronda de Santa Eulalia, 35-37
Naves 2 - 3
08780 Pallejà (Barcelona)
SPANIEN

Tschechien/Slowakei

Mr. Radek Kanovsky
info@raveo.cz
www.raveo.cz
Tel +420 577 700 150

Raveo s.r.o.
Trida Tomase Bati 1851
765 02 Otrokovice
TSCHECHIEN

Türkei

Mr. Ahmet Üzümcü
main@yrmotomasyon.com
www.yrmotomasyon.com
Tel +90 216 51722-70
Fax +90 216 51722-73

YRM Otomasyon as.
Atalar Cad
Dolunay Sok. No: 5
34862 Kartal, Istanbul
TÜRKEI

USA/Kanada/Mexiko

Mr. Wahid Lahmadi
wahid@phytron.com
www.phytron.com
Tel +1-802 872-1600
Fax +1-802 872-0311

Phytron, Inc.
600 Blair Park Road
Suite 220
Williston, VT 05495
USA

Weißrussland

Mr. Nikolay Kulichok
n.kulichok@dems.by
www.fek.by/en
Tel +375-17-29043-00-4221
Fax +375-17-29043-00

DEMS-Energo
Smolyachkov st. 16
office2, floor 3
220005 Minsk
WEISSRUSSLAND

phytron

a step ahead

10/21

Telefon +49 8142 503-0
Fax +49 8142 503-190
E-Mail info@phytron.de

Phytron GmbH, Industriestr. 12, 82194 Gröbenzell

EN 9001 certified AIRCERT Certification of Management Systems

EN 9100 certified AIRCERT Certification of Management Systems

German Mittelstand