

KAISER-Reluktanzmotoren

Die Antriebstechnik verlangt immer höhere Präzision der Drehzahl-einstellung sowie exakte Reproduzierbarkeit einmal gefundener Einstellwerte. Mit konventionellen Regelungsmethoden steigt der Aufwand für Messung und Regelung der Drehzahl überproportional mit steigenden Anforderungen an die Genauigkeit.

KAISER-Reluktanzmotoren haben eine Drehzahlabweichung von
0 %
vom Sollwert !

Hierdurch ist die Drehzahlabweichung nur noch von der Genauigkeit des verwendeten Frequenzumrichters abhängig!

Aufbau:

unerregter Synchronmotor
Kurzschlußläufer mit Dämpferkäfig
geräuschgeprüfte Wälzlager (lebensdauergeschmiert)
keine Kohlebürsten
keine Permanentmagnete
Normmotorgehäuse IP 55

Besondere Vorteile:

für Umrichterbetrieb uneingeschränkt geeignetes Isoliersystem
digital vorwählbare Drehzahl
Drehzahlabweichung 0 % im gesamten Betriebsbereich
Langzeitdrift nicht vorhanden
synchroner oder asynchroner Anlauf möglich
Nennmoment im Stillstand

Optionen:

Fremdlüfter
Sonderwellen (auch Kegelwellen)
Impulsgeber
Bremsen
Getriebe
Temperaturschalter (ETW) oder Kaltleiter (ETF)
Fettmengenregler oder Ölschmierung
hohe Drehzahlen (ca. 20 000 min⁻¹)
Höhere Isolierstoffklasse H
Höhere Schutzarten (max. IP 66)

Inhalt	Seite
Auslegungshinweise für Reluktanzmotoren und Frequenzumrichter	3
Reluktanzmotoren für Umrichterbetrieb	
Eigenbelüftet (0) - 5 - 50 Hz	4
Fremdbelüftet (0) - 5 - 50 Hz	5
Unbelüftet (0) - 5 - 50 Hz	6
Eigenbelüftet (0) - 5 - 87 Hz	7
Fremdbelüftet (0) - 5 - 87 Hz	8
Eigenbelüftet (0) - 5 - 120 Hz	9
Eigenbelüftet (0) - 20 -100 Hz	10
Reluktanzmotoren für Netzbetrieb	11
Projektierungshinweise	12
Aufbau des Reluktanzmotors	13
Funktion	14

Allgemeine technische Daten siehe Liste T.02

Änderungen, die sich aus der fortschreitenden Entwicklung ergeben, sowie Änderungen betreffend der im Katalog genannten Werte und Maße bleiben vorbehalten.

Die angegebenen Daten sind keine zugesicherten Eigenschaften im Rechtssinne.
Zugesicherte Eigenschaften bedürfen der ausdrücklichen Erwähnung im Angebot / Auftragsbestätigung.

Auslegungshinweise

Auslegung Motoren:

- Nur Sternschaltung
- Maximalfrequenz = Nennfrequenz (keine „Feldschwächung“)
- Drehmoment:
$$M = \frac{P \cdot 30000}{n \cdot \pi} \text{ [Nm, kW, min}^{-1}\text{]}$$
- Motor aus Liste entsprechend max. Betriebsdrehzahl wählen
- Kleinster Motor: fremdbelüftet ● Wirtschaftlichster Motor:
bis Baugröße 100: eigenbelüftet ab Baugröße 112: fremdbelüftet
- Motoren für Kurzzeitbetrieb und / oder höhere Beschleunigungsleistung: Bitte anfragen!

Die Motoren können für alle Nennfrequenzen bis zu durch technische Randbedingungen gegebene Maximalfrequenzen hergestellt werden. Nehmen Sie bei der Dimensionierung unseren kostenlosen Service in Anspruch!

Auslegung Umrichter:

- Eckfrequenz = Maximalfrequenz = Nennfrequenz
- Lineare U / f-Kennlinie
- Spannungsanhebung bei Frequenzen < 20 Hz
- Nennstrom (statisch) $I_{\infty} = 1,2 \cdot \text{Motornennstrom}$
(dynamisch) $I(\text{dyn}) = 1,8 \cdot \text{Motornennstrom}$
- Nennstrom Gruppenantriebe mit z Motoren:

$$I_{\infty} = 1,2 \cdot z \cdot I_n(\text{motor})$$

$$I(\text{dyn}) = \{1,2 \cdot (z - 1) + 1,5\} \cdot I_n(\text{motor})$$

- Gruppenantriebe mit direkter Einschaltung eines Motors:
Kurzschlußstrom des geschalteten Motors berücksichtigen!

Umrichter für maximale Stellbereiche:

- Frei programmierbare U / f-Kennlinie (optimal: 3 - 4 Stützstellen)
- Frequenz 0 Hz einstellbar (Haltemoment)
- Sinusbewertung min. 16 bit

Reluktanzmotoren für Umrichterbetrieb

Frequenzbereich (0)-5-50 Hz

Baureihe **DNK ...Rs** eigenbelüftet,

Kühlart **IC 411**

Motoren bei 50 Hz nur für Sonderbetriebsarten geeignet!

Schutzart **IP 55**

Isolierstoffklasse F, ausgenutzt B

Ausführung: 380 V Y-Schaltung

Synchrones Kippmoment ca. 150 % Spezial-Hochtemperaturfett

Thermokontakte oder Kaltleiter = Muß-Option

Drehmoment in Nm	Leistung bei 50 Hz KW	Typ	Nennstrom bei 380 V A	cos phi	eta %	J kg*cm ²	m kg
2-polig; 300 - 3000 min⁻¹							
0,57	0,18	DNK 71 A / 2 Rs	0,85	0,48	67	3,5	6
0,80	0,25	DNK 71 B / 2 Rs	1,20	0,5	63,3	4,6	6,5
1,18	0,37	DNK 80 A / 2 Rs	1,70	0,5	66,1	6,8	8,5
1,75	0,55	DNK 80 B / 2 Rs	2,50	0,5	66,8	8,5	9,5
2,39	0,75	DNK 90 S / 2 Rs	3,50	0,48	67,8	14	13,5
3,50	1,10	DNK 90 L / 2 Rs	4,60	0,48	75,7	19	16
4,78	1,50	DNK 100 L / 2 R	6,60	0,48	71,9	38	24
7,00	2,20	DNK 112 M / 2 Rs	8,80	0,48	79,1	63	32
9,55	3,00	DNK 132 S / 2 Rs	13,50	0,46	73,4	140	47
12,7	4,00	DNK 132 M / 2 Rs	18,00	0,44	76,7	190	58
4-polig; 150 - 1500 min⁻¹							
0,9	0,14	DNK 71 A / 4 Rs	0,60	0,51	59,6	5,7	6
1,35	0,21	DNK 71 B / 4 Rs	0,80	0,53	64,5	7,4	6,5
2,0	0,31	DNK 80 B / 4 Rs	1,10	0,52	66,4	15	9,5
2,75	0,43	DNK 90 S / 4 Rs	1,50	0,49	76,5	24	12,5
4,0	0,63	DNK 90 L / 4 Rs	2,20	0,54	70,3	32	15
4,78	0,75	DNK 100 LA / 4 Rs	3,20	0,47	75,8	46	20
6,4	1,00	DNK 100 LB / 4 Rs	4,60	0,50	72,7	61	23
9,6	1,50	DNK 112 M / 4 Rs	6,30	0,48	75,4	120	32
14,0	2,20	DNK 132 S / 4 Rs	9,50	0,47	74,9	240	46
19,1	3,00	DNK 132 M / 4 Rs	12,30	0,47	78,8	340	58
6-polig; 100 - 1000 min⁻¹							
1,0	0,10	DNK 71B / 6 Rs	0,55	0,46	54,0	12	6,5
1,4	0,15	DNK 80 A / 6 Rs	0,70	0,48	54,3	22	8,5
2,0	0,21	DNK 80 B / 6 Rs	0,95	0,47	61,2	28	9,5
2,39	0,25	DNK 90 S / 6 Rs	1,30	0,48	60,9	38	12,5
3,53	0,37	DNK 90 L / 6 Rs	1,70	0,49	67,5	51	15
5,25	0,55	DNK 100 L / 6 Rs	2,60	0,48	67,0	100	23
7,16	0,75	DNK 112 M / 6 Rs	3,50	0,44	74,0	190	32
10,5	1,10	DNK 112 ML / 6 Rs	5,60	0,43	69,4	240	38
14,3	1,50	DNK 132 S / 6 Rs	7,40	0,44	70,0	320	46
21,0	2,20	DNK 132 M / 6 Rs	10,80	0,42	73,7	460	58

RELUKTANZMOTOREN DÜRFEN NICHT IM FELDSCHWÄCHBEREICH BETRIEBEN WERDEN!

U/f = 7,6! Andere U / f-Verhältnisse auf Anfrage

Die Drehmomente sind im Dauerbetrieb am Frequenzumrichter im gesamten Stellbereich ohne Reduzierung zulässig.
Für die Parametrierung der Frequenzumrichter sind die Projektierungshinweise auf Seite 13 zu beachten.

Reluktanzmotoren für Umrichterbetrieb

Frequenzbereich (0)-5-50 Hz

Baureihe **DNK ...RsF** fremdbelüftet

Kühlart **IC 415**

Motoren bei 50 Hz nur für Sonderbetriebsarten geeignet! Schutzart **IP 55**

Isolierstoffklasse F, ausgenutzt B

Ausführung: 380 V Y-Schaltung - Synchrones Kippmoment ca. 150 %

Spezial-Hochtemperaturfett - Fremdlüfter 230 V

Thermokontakte oder Kaltleiter = Muß-Option

Drehmoment in Nm	Leistung bei 50 Hz kW	Typ	Nennstrom bei 380 V A	cos phi	eta %	J kg*cm ²	m kg
2-polig; 300 - 3000 min⁻¹		auf Anfrage					
4-polig; 150 - 1500 min⁻¹							
1,15	0,18	DNK 71 A / 4 RsF	0,85	0,51	63,1	5,7	6
1,59	0,25	DNK 71 B / 4 RsF	1,20	0,53	59,7	7,4	7
2,75	0,43	DNK 80 B / 4 RsF	1,60	0,52	67,6	15	10
4,0	0,63	DNK 90 S / 4 RsF	2,30	0,49	74,1	24	13
5,5	0,86	DNK 90 L / 4 RsF	2,90	0,54	72,8	32	15
8	1,26	DNK 100 LA / 4 RsF	4,20	0,47	84,7	46	20
11	1,73	DNK 100 LB / 4 RsF	6,30	0,50	72,3	61	23
14,6	2,3	DNK 112 M / 4 RsF	9,00	0,48	77,4	120	32
20	3,1	DNK 132 S / 4 RsF	13,00	0,47	74,6	240	46
27,5	4,3	DNK 132 M / 4 RsF	17,00	0,47	76,1	340	58
6-polig; 100 - 1000 min⁻¹							
1,15	0,12	DNK 71B / 6 RsF	0,75	0,50	48,6	9,2	7,5
1,72	0,18	DNK 80 A / 6 RsF	1,10	0,50	49,7	12	9
2,39	0,25	DNK 80 B / 6 RsF	1,30	0,50	58,4	22	10
3,53	0,37	DNK 90 S / 6 RsF	2,00	0,47	59,8	29	11
5,25	0,55	DNK 90 L / 6 RsF	2,60	0,49	65,6	51	16,5
7,16	0,75	DNK 100 L / 6 RsF	3,90	0,46	63,5	78	21,5
10,5	1,10	DNK 112 M / 6 RsF	5,20	0,46	69,9	100	24,5
14,3	1,50	DNK 112 ML / 6 RsF	7,50	0,44	69,1	190	33,5
21,0	2,20	DNK 132 S / 6 RsF	12,00	0,43	64,8	320	48
28,7	3,00	DNK 132 M / 6 RsF	14,00	0,43	75,7	460	60
8-polig; 75 - 750 min⁻¹		auf Anfrage					

RELUKTANZMOTOREN DÜRFEN NICHT IM FELDSCHWÄCHBEREICH BETRIEBEN WERDEN!

U/f = 7,6! Andere U / f-Verhältnisse auf Anfrage

Die Drehmomente sind im Dauerbetrieb am Frequenzumrichter im gesamten Stellbereich ohne Reduzierung zulässig.
Für die Parametrierung der Frequenzumrichter sind die Projektierungshinweise auf Seite 13 zu beachten.

Reluktanzmotoren für Umrichterbetrieb

Frequenzbereich (0)-5-50 Hz

Baureihe **DNK ...Rs** unbelüftet

Kühlart **IC 410**

Isolierstoffklasse F, ausgenutzt F

Schutzart **IP 55**

Ausführung: 380 V Y-Schaltung – Synchrones Kippmoment ca. 150 %

Spezial-Hochtemperaturfett

Thermokontakte oder Kaltleiter = Muß-Option

Drehmoment Nm bei 50 Hz kW	Typ	Nennstrom bei 380 V A	eta cos phi %	J kg*cm ²	m kg
2-polig; 300 - 3000 min⁻¹		auf Anfrage			
4-polig; 150 - 1500 min⁻¹					
0,96	DNK 71 B / 4 Rs	0,65	0,53	66,2	7,4
1,27	DNK 80 B / 4 Rs	0,85	0,51	70,1	15
1,59	DNK 90 S / 4 Rs	1,10	0,52	66,4	24
2,36	DNK 90 L / 4 Rs	1,70	0,50	66,1	32
3,5	DNK 100 LA / 4 Rs	2,25	0,51	72,8	46
4,78	DNK 100 LB / 4 Rs	3,40	0,51	65,7	61
7,0	DNK 112 M / 4 Rs	4,50	0,50	74,3	120
8,0	DNK 112 ML / 4 Rs	5,00	0,50	76,0	160
9,6	DNK 132 S / 4 Rs	6,50	0,50	70,1	240
11,8	DNK 132 M / 4 Rs	7,30	0,50	77,0	340
6-polig; 100 - 1000 min⁻¹		auf Anfrage			
8-polig; 75 - 750 min⁻¹		auf Anfrage			

RELUKTANZMOTOREN DÜRFEN NICHT IM FELDSCHWÄCHBEREICH BETRIEBEN WERDEN!

U/f = 7,6! Andere U / f-Verhältnisse auf Anfrage

Die Drehmomente sind im Dauerbetrieb am Frequenzumrichter im gesamten Stellbereich ohne Reduzierung zulässig.
Für die Parametrierung der Frequenzumrichter sind die Projektierungshinweise auf Seite 13 zu beachten.

Reluktanzmotoren für Umrichterbetrieb

Frequenzbereich (0)-5-87 Hz

Baureihe **DNK ...Rs** eigenbelüftet

Kühlart **IC 411**

Isolierstoffklasse F, ausgenutzt B

Schutzart **IP 55**

Ausführung: 380 V Y-Schaltung – Synchrones Kippmoment ca. 150 %

Spezial-Hochtemperaturfett

Thermokontakte oder Kaltleiter = Muß-Option

Drehmoment Nm bei 87 Hz kW	Leistung kW	Typ	Nennstrom bei 380 V A	cos phi	eta %	J kg*cm ²	m kg
2-polig; 300 - 5220 min⁻¹		auf Anfrage					
4-polig; 150 - 2610 min⁻¹							
0,90	0,25	DNK 71 A / 4 Rs	1,20	0,51	62,0	5,7	6
1,35	0,37	DNK 71 B / 4 Rs	1,70	0,54	61,0	7,4	6,5
1,70	0,46	DNK 80 A / 4 Rs	2,3	0,53	62,0	11	8,5
2,00	0,55	DNK 80 B / 4 Rs	2,8	0,49	61,0	15	9,5
2,75	0,75	DNK 90 S / 4 Rs	3,2	0,5	71,0	24	12,5
4,0	1,1	DNK 90 L / 4 Rs	4,5	0,5	74,0	32	15
5,8	1,6	DNK 100 LB / 4 Rs	6,5	0,5	70,0	61	23
9,5	2,6	DNK 112 M / 4 Rs	11,0	0,48	75,0	120	32
11,0	3,0	DNK 112 ML / 4 Rs	13,0	0,48	73,0	160	38
14,7	4,0	DNK 132 S / 4 Rs	18,2	0,47	71,0	240	46
20,0	5,5	DNK 132 M / 4 Rs	23,0	0,48	76,0	340	58
6-polig; 100 - 1740 min⁻¹							
0,65	0,12	DNK 71A / 6 Rs	0,8	0,49	46,5	9,2	6
1,0	0,18	DNK 71B / 6 Rs	1,2	0,48	46,5	12	6,5
1,4	0,25	DNK 80 A / 6 Rs	1,45	0,47	56,0	22	8,5
2,0	0,37	DNK 80 B / 6 Rs	2,00	0,47	60,0	29	9,5
3,0	0,55	DNK 90 L / 6 Rs	2,75	0,47	65,0	51	15
4,4	0,8	DNK 100 L / 6 Rs	3,5	0,46	71,0	100	23
8,2	1,5	DNK 112 M / 6 Rs	7,6	0,45	67,0	190	32
12,1	2,2	DNK 112 ML / 6 Rs	11,0	0,45	68,0	240	38
14,3	2,6	DNK 132 S / 6 Rs	13,0	0,46	66,0	320	46
16,5	3,0	DNK 132 MA / 6 Rs	15,0	0,46	69,0	380	52
20,3	3,7	DNK 132 M / 6 Rs	18,0	0,44	71,0	460	58

RELUKTANZMOTOREN DÜRFEN NICHT IM FELDSCHWÄCHBEREICH BETRIEBEN WERDEN!

U/f = 4,4! Andere U / f-Verhältnisse auf Anfrage

Die Drehmomente sind im Dauerbetrieb am Frequenzumrichter im gesamten Stellbereich ohne Reduzierung zulässig.
Für die Parametrierung der Frequenzumrichter sind die Projektierungshinweise auf Seite 13 zu beachten.

Reluktanzmotoren für Umrichterbetrieb

Frequenzbereich (0)-5-87 Hz

Baureihe **DNK ...RsF** fremdbelüftet

Kühlart **IC 415**

Isolierstoffklasse F, ausgenutzt B

Schutzart **IP 55**

Ausführung: 380 V Y-Schaltung – Synchrones Kippmoment ca. 150 %

Spezial-Hochtemperaturfett – Fremdlüfer 230 V

Thermokontakte oder Kaltleiter = Muß-Option

Drehmoment Nm bei 87 Hz kW	Typ	Nennstrom bei 380 V A	eta cos phi %	J kg*cm ²	m kg		
2-polig; 300 - 5220 min⁻¹		auf Anfrage					
4-polig; 150 - 2610 min⁻¹							
2,0	0,55	DNK 80 A / 4 RsF	2,6	0,52	62,0	11	10
2,75	0,75	DNK 80 B / 4 RsF	3,1	0,52	71,0	15	11
4,0	1,10	DNK 90 S / 4 RsF	4,9	0,48	71,0	24	14
5,5	1,50	DNK 90 L / 4 RsF	6,3	0,49	74,0	32	16,5
8,0	2,2	DNK 100 LA / 4 RsF	9,6	0,48	73,0	46	21,5
11,0	3,0	DNK 100 LB / 4 RsF	13,5	0,48	70,0	61	24,5
14,7	4,0	DNK 112 M / 4 RsF	17,6	0,47	74,0	120	33,5
17,4	4,75	DNK 112 ML / 4 RsF	18,8	0,50	77,0	160	40
20,0	5,5	DNK 132 S / 4 RsF	24	0,47	74,0	240	48
27,5	7,5	DNK 132 M / 4 RsF	31	0,47	78,0	340	61
6-polig; 100 – 1740 min⁻¹							
2,5	0,46	DNK 80 A / 6 RsF	2,3	0,50	61,0	22	10
3,0	0,55	DNK 80 B / 6 RsF	3,0	0,47	59,0	28	11
3,6	0,65	DNK 90 S / 6 RsF	3,5	0,47	60,0	38	14
4,1	0,75	DNK 90 L / 6 RsF	3,7	0,47	66,0	51	16,5
6,0	1,1	DNK 100 LA / 6 RsF	6,0	0,45	62,0	78	21,5
9,0	1,5	DNK 100 L / 6 RsF	7,2	0,46	69,0	100	24,5
14,4	2,6	DNK 112 M / 6 RsF	13,0	0,43	71,0	190	33,5
16,5	3,0	DNK 112 ML / 6 RsF	16,0	0,41	70,0	240	40
19,2	3,5	DNK 132 S / 6 RsF	17,0	0,44	71,0	320	48
22,0	4,0	DNK 132 MA / 6 RsF	20,0	0,44	69,0	380	54
27,4	5,0	DNK 132 M / 6 RsF	24,5	0,44	71,0	460	60

RELUKTANZMOTOREN DÜRFEN NICHT IM FELDSCHWÄCHBEREICH BETRIEBEN WERDEN!

U/f = 4,4! Andere U / f-Verhältnisse auf Anfrage

Die Drehmomente sind im Dauerbetrieb am Frequenzumrichter im gesamten Stellbereich ohne Reduzierung zulässig.
Für die Parametrierung der Frequenzumrichter sind die Projektierungshinweise auf Seite 13 zu beachten.

Reluktanzmotoren für Umrichterbetrieb

Frequenzbereich (0)-5-120 Hz

Baureihe **DNK ...Rs** eigenbelüftet

Kühlart **IC 411**

Isolierstoffklasse F, ausgenutzt B

Schutzart **IP 55**

Ausführung: 380 V Y-Schaltung – Synchrones Kippmoment ca. 150 %

Spezial-Hochtemperaturfett

Thermokontakte oder Kaltleiter = Muß-Option

Drehmoment Nm bei 120 Hz kW	Typ	Nennstrom bei 380 V A	cos phi	eta %	J kg*cm ²	m kg
2-polig; 300 - 7200 min⁻¹ auf Anfrage						
4-polig; 150 - 3600 min⁻¹						
0,66	DNK 71 A / 4 Rs	1,10	0,54	64,0	5,7	6
1,00	DNK 71 B / 4 Rs	1,60	0,53	66,0	7,4	6,5
1,5	DNK 80 A / 4 Rs	2,4	0,53	66,0	11	8,5
2,00	DNK 80 B / 4 Rs	3,3	0,51	68,0	15	9,5
2,9	DNK 90 S / 4 Rs	4,5	0,54	69,0	24	12,5
4,0	DNK 90 L / 4 Rs	6,8	0,50	67,0	32	15
5,8	DNK 100 LB / 4 Rs	9,8	0,50	68,0	61	23
9,3	DNK 112 M / 4 Rs	15	0,48	74,0	120	32
10,6	DNK 112 ML / 4 Rs	18,5	0,46	71,0	160	38
14,6	DNK 132 S / 4 Rs	24	0,47	74,0	240	46
20,0	DNK 132 M / 4 Rs	31	0,48	77,0	340	58
6-polig; 100 - 2400 min⁻¹						
0,45	DNK 71A / 6 Rs	0,75	0,48	51,0	9,2	6
0,72	DNK 71B / 6 Rs	1,05	0,48	54,0	12	6,5
1,00	DNK 80 A / 6 Rs	1,20	0,49	65,0	22	8,5
1,50	DNK 80 B / 6 Rs	1,90	0,47	63,0	29	9,5
2,2	DNK 90 S / 6 Rs	2,6	0,49	66,0	38	12,5
3,0	DNK 90 L / 6 Rs	3,5	0,47	69,0	51	15
4,4	DNK 100 L / 6 Rs	5,5	0,46	66,0	100	23
8,8	DNK 112 M / 6 Rs	11,2	0,45	66,0	190	32
12,0	DNK 112 ML / 6 Rs	15,3	0,44	68,0	240	38
14,0	DNK 132 S / 6 Rs	17,8	0,46	65,0	320	46
16,0	DNK 132 MA / 6 Rs	20,5	0,44	67,0	380	52
20,0	DNK 132 M / 6 Rs	25	0,44	69,0	460	58

RELUKTANZMOTOREN DÜRFEN NICHT IM FELDSCHWÄCHBEREICH BETRIEBEN WERDEN!

U/f = 3,2! Andere U / f-Verhältnisse auf Anfrage

Die Drehmomente sind im Dauerbetrieb am Frequenzumrichter im gesamten Stellbereich ohne Reduzierung zulässig.
Für die Parametrierung der Frequenzumrichter sind die Projektierungshinweise auf Seite 13 zu beachten.

Reluktanzmotoren für Umrichterbetrieb

Frequenzbereich (0)-20-100 Hz

Baureihe **DNK ...Rs** eigenbelüftet

Kühlart **IC 411**

Isolierstoffklasse F, ausgenutzt B

Schutzart **IP 55**

Ausführung: 380 V Y-Schaltung – Synchrones Kippmoment ca. 150 %

Spezial-Hochtemperaturfett

Thermokontakte oder Kaltleiter = Muß-Option

Drehmoment Nm bei 100 Hz kW	Typ	Nennstrom bei 380 V A	eta cos phi %	J kg*cm ²	m kg
4-polig; 600 - 3000 min⁻¹					
1,75	DNK 71 B / 4 Rs	2,5	0,53	63,1	6,5
2,39	DNK 80 A / 4 Rs	3,6	0,52	60,9	8,5
3,50	DNK 80 B / 4 Rs	5,1	0,48	68,3	9,5
4,78	DNK 90 S / 4 Rs	6,5	0,48	73,0	12,5
5,89	DNK 90 L / 4 Rs	8,0	0,48	73,2	15
7,00	DNK 100 LA / 4 Rs	9,2	0,48	75,7	20
14,0	DNK 112 M / 4 Rs	18	0,48	77,4	32
17,5	DNK 132 S / 4 Rs	24	0,48	72,5	46
23,9	DNK 132 M / 4 Rs	31	0,47	78,2	58
6-polig; 400 - 2000 min⁻¹					
1,19	DNK 71B / 6 Rs	1,5	0,48	52,8	6,5
1,77	DNK 80 A / 6 Rs	2,2	0,48	53,2	8,5
2,63	DNK 80 B / 6 Rs	3,0	0,47	59,3	9,5
3,58	DNK 90 S / 6 Rs	4,1	0,47	59,1	12,5
5,25	DNK 90 L / 6 Rs	6,2	0,47	57,4	15
7,16	DNK 100 LA / 6 Rs	7,2	0,46	68,8	20
8,83	DNK 100 L / 6 Rs	8,8	0,46	69,4	23
14,3	DNK 112 ML / 6 Rs	16,5	0,42	65,8	38
19,1	DNK 132 S / 6 Rs	20,0	0,44	69,1	46
26,3	DNK 132 M / 6 Rs	27,5	0,44	69,1	58

RELUKTANZMOTOREN DÜRFEN NICHT IM FELDSCHWÄCHBEREICH BETRIEBEN WERDEN!

$U/f = 3,8!$ Andere U / f-Verhältnisse auf Anfrage

Die Drehmomente sind im Dauerbetrieb am Frequenzumrichter im gesamten Stellbereich ohne Reduzierung zulässig.
Für die Parametrierung der Frequenzumrichter sind die Projektierungshinweise auf Seite 13 zu beachten.

Reluktanzmotoren für Netzbetrieb

Baureihe **DNK ...R** eigenbelüftet

Kühlart **IC 411**

Isolierstoffklasse F, ausgenutzt B

Schutzart **IP 55**

Ausführung: 400 V – Synchrones Kippmoment ca. 150 %

Spezial-Hochtemperaturfett

Drehmoment	Leistung kW	Nenn- typ	Nennstrom bei 400 V A	Nennstrom		eta %	Anzugs-/ Nennstrom I _A / I _n	J kg*cm ²	m kg
				cos phi					
2-polig; 3000 min⁻¹									
0,64	0,2	DNK	71 A / 2 R	1,0	0,47	61,4	5,7	3,5	6,0
0,95	0,3	DNK	71 B / 2 R	1,4	0,47	64,0	5,9	4,6	6,5
1,27	0,4	DNK	80 A / 2 R	2,0	0,45	64,1	5,5	6,8	8,5
1,90	0,6	DNK	80 B / 2 R	3,1	0,44	64,4	5,9	8,5	9,5
2,54	0,8	DNK	90 S / 2 R	3,7	0,45	68,8	7,0	14,0	13,5
4,13	1,3	DNK	90 L / 2 R	5,7	0,45	73,5	7,6	19,0	16,0
5,10	1,6	DNK	100 LA / 2 R	7,0	0,5	66,0	8,1	28,0	21,0
6,36	2	DNK	100 L / 2 R	8,8	0,5	65,6	9,1	38,0	24,0
8,59	2,7	DNK	112 M / 2 R	14,1	0,4	69,0	10,1	63,0	32,0
10,2	3,2	DNK	112 M / 2 R	17,0	0,38	72,1	11,5	83,0	39,0
14,0	4,4	DNK	132 S / 2 R	23,3	0,39	69,9	12,0	140,0	47,0
19,1	6	DNK	132 M / 2 R	32,0	0,39	69,6	12,3	190,0	58,0
4-polig; 1500 min⁻¹									
0,78	0,12	DNK	63 B / 4 R	0,65	0,52	52,6	4,0	2,6	4,5
1,10	0,17	DNK	71 A / 4 R	0,78	0,51	61,7	4,3	5,7	6,0
1,65	0,26	DNK	71 B / 4 R	1,20	0,51	63,7	4,5	7,4	6,5
2,35	0,37	DNK	80 A / 4 R	1,70	0,49	64,0	4,5	11,0	8,5
3,20	0,5	DNK	80 B / 4 R	2,30	0,48	65,4	4,6	15,0	9,5
4,80	0,75	DNK	90 S / 4 R	3,40	0,47	67,6	4,9	24,0	12,5
6,36	1	DNK	90 L / 4 R	4,70	0,46	67,2	5,2	32,0	15,0
8,90	1,4	DNK	100 LA / 4 R	6,70	0,44	68,1	7,0	46,0	20,0
12,72	2	DNK	100 LB / 4 R	9,60	0,43	69,9	7,3	61,0	23,0
22,3	3,5	DNK	112 M / 4 R	15,30	0,44	75,2	8,2	120,0	32,0
28,0	4,4	DNK	112 ML / 4 R	18,60	0,44	77,5	8,4	160,0	38,0
28,0	4,4	DNK	132 S / 4 R	18,90	0,43	78,1	8,5	240,0	46,0
38,2	6	DNK	132 M / 4 R	25,70	0,43	78,4	8,6	340,0	58,0
6-polig; 1000 min⁻¹		auf Anfrage							
8-polig; 750 min⁻¹		auf Anfrage							
4-polig; 1500 min⁻¹ Reihe 46		auf Anfrage							

Projektierungshinweise

Leistung

Die in den Tabellen Seite 4 bis 12 angegebenen Leistungen sind Dauerleistungen unter der Voraussetzung, dass konstantes Drehmoment im gesamten Drehzahlstellbereich benötigt wird.

Kurzzeitig höhere Leistungen für Beschleunigungsvorgänge sind möglich an Umrichtern, die einen „Boost“ erlauben.

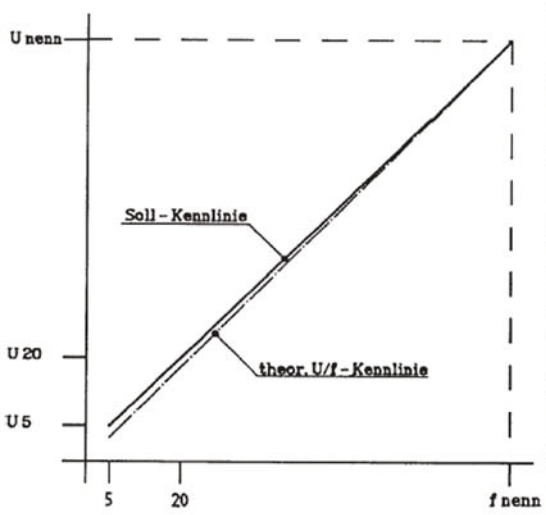
Die niedrigste dauernd mögliche Betriebsdrehzahl bei vollem Drehmoment richtet sich nach den Einstellmöglichkeiten der Umrichter. Wesentlich sind hier die Spannungseinstellung und Spannungbildung bei Frequenzen unterhalb 10 Hz.

Motorauswahl

Die Auswahl eines KAISER-Reluktanzmotors sollte immer nach dem erforderlichen **Drehmoment im Regelbereich** erfolgen. Die möglichen Dauerdrehmomente sind je nach max. Betriebsfrequenz und Belüftungsart unterschiedlich.

Bei von den Listenfrequenzen abweichenden Maximal- und Minimalfrequenzen können andere Drehmomente zulässig sein. Wir empfehlen Rückfrage!

Anfangseinstellung Umrichter für $M = \text{const.}$



$$U_{20} = \frac{U_{\text{nenn}}}{f_{\text{nenn}}} \cdot 20$$
$$U_5 = \frac{U_{\text{nenn}}}{f_{\text{nenn}}} \cdot 5$$

Umrichtereinstellung

Eine für alle am Markt erhältlichen Umrichter gültige Einstellvorschrift kann nicht erstellt werden, da die Justiermöglichkeiten der verschiedenen Umrichter stark differieren. Bei KAISER sind die in dieser Liste enthaltenen Daten an Umrichtern mit freier Programmierbarkeit der U / f-Kennlinie an

drei Stützstellen gemessen worden. Für konstantes Drehmoment ab 5 Hz im Dauerbetrieb ergeben sich dann für alle Motoren Kennlinien, die weitestgehend mit Bild 1 übereinstimmen.

Im konkreten Anwendungsfalle können geringe Korrekturen notwendig sein.

Achtung! Bei den in Bild 1 angegebenen Spannungen handelt es sich um gemessene Istwerte, nicht um nach Umrichteranleitung eingestellte Sollparameter. Bei der gemessenen Spannung darf nur die Grundschwingung berücksichtigt werden. Die Messung wird sinnvollerweise mit einem Effektivwertmeßinstrument geringer Grenzfrequenz (Weicheisen) vorgenommen.

Nennstrom

Wird die Spannungs-Frequenzkennlinie gemäß Bild 1 so eingestellt, daß das Nenndrehmoment bei 5 Hz dauernd abgegeben werden kann, ergibt sich bei den meisten Umrichtern im Bereich ab ca. 5 Hz eine Stromüberhöhung von ca. 10 bis 20 % bei leerlaufendem Motor. Bei Belastung mit Nenndrehmoment geht der Strom auf den Nennwert zurück (siehe Bild 2).

Diese Tatsache ist bei der Auswahl der Umrichter unbedingt zu berücksichtigen. KAISER-Reluktanzmotoren sind für Dauerbetrieb bei dem genannten erhöhten Strom geeignet.

Leerlaufstrom bei Grundeinstellung

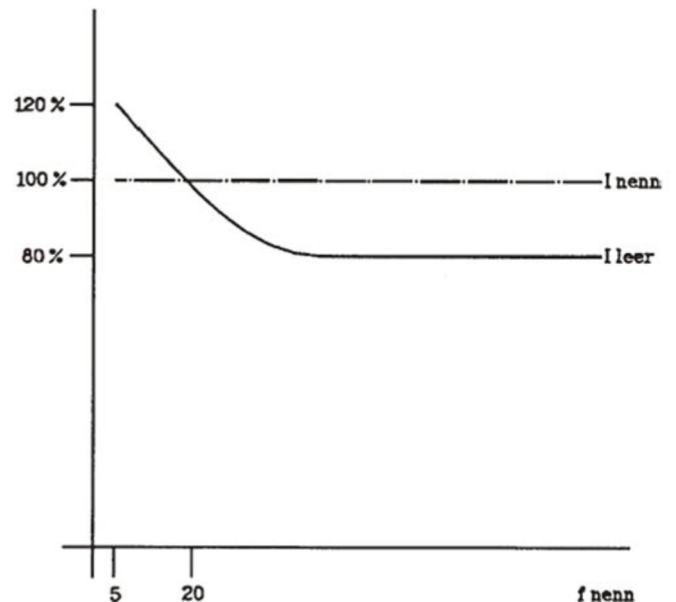


Bild 2

Rundlauf

Mit Umrichtern guter Industriequalität ist z. Zt. bei Frequenzen ab ca. 1,5 Hz ein für viele Fälle ausreichender Rundlauf erreichbar. Vorversuche in unserem Prüffeld sind in solchen Fällen vor Serieneinsatz unbedingt anzuraten.

Geräusche

Bei geräuschempfindlichen Einsatzfällen sollten Umrichter mit variabler Chopperfrequenz gewählt werden, da je nach Motorbaugröße und -polzahl zufällige Resonanzen auftreten können, die nur durch Änderung der Chopperfrequenz oder aufwendige Filterung behoben werden können. Eine Vorausberechnung solcher Resonanzen ist wegen der Komplexität des Gesamtsystems mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand leider nicht möglich.

Der Einsatz hochtaktender Umrichter (10 bis 20 kHz) an KAISER-Reluktanzmotoren ist uneingeschränkt zulässig.

Lager

In KAISER-Reluktanzmotoren werden nur 100%-geräuschgeprüfte Lager erster Qualität eingesetzt. Am fertig montierten Motor erfolgt ein Probelauf und anschließend nochmals eine Geräuschkontrolle.

Fett

KAISER-Reluktanzmotoren werden mit einem hochbelastbaren EP-Fett (Mobiltemp SHC 100) geschmiert. Dieses Fett läßt eine Lebensdauerschmierung auch bei den durch Drehzahlregelung höheren Temperaturen zu. Für Sonderfälle steht eine große Auswahl an Spezialfetten zur Verfügung.

Wuchtung

KAISER-Reluktanzmotoren werden nach DIN ISO 8821 mit halber Paßfeder gewuchtet. Falls Wuchtung mit voller Paßfeder erforderlich ist, ist dieses im Auftrag ausdrücklich zu vermerken!

Baureihe 46 – nur auf besondere Anfrage

KAISER-Reluktanzmotoren der Baureihe 46 (4-polig) haben einen verbesserten Leistungsfaktor ($\cos \phi$). Diese Verbesserung geht einher mit höherer Schwingneigung.

Diese Motoren sollten daher nicht eingesetzt werden in Anlagen mit nennenswerter oder extremer Schwingmasse und zeitweiligem Betrieb in der Nähe des Leerlaufes. Bei nachgeschalteten Getrieben mit Übersetzung > 15 ist ein Einsatz i. A. bedenkenlos möglich.

Motorschutz

Wie alle drehzahlveränderbaren Motoren sollten KAISER-Reluktanzmotoren unbedingt durch eingebaute Kaltleiter oder Thermokontakte geschützt werden (Option).

Aufbau

KAISER-Reluktanzmotoren haben einen konventionellen Drehstromstator und einen speziellen „Reluktanz“-rotor.

Der Reluktanzrotor hat 2 p große Reluktanznuten und eine je nach Motortyp unterschiedliche Anzahl normaler Läufernuten.

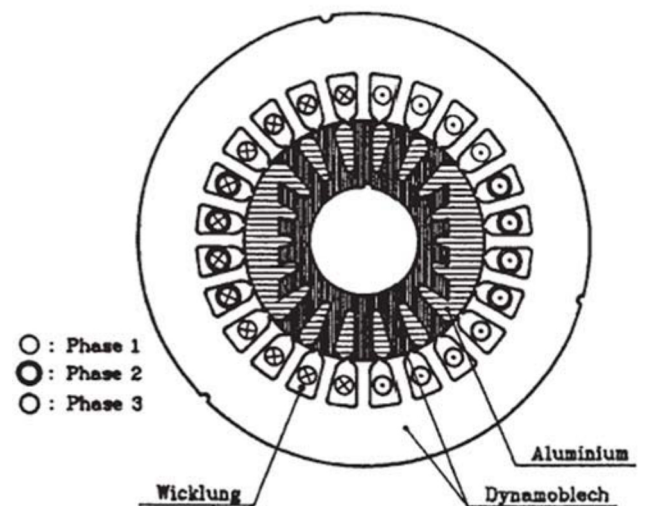
Alle Nuten und die Kurzschlußringe werden im Druckgussverfahren mit Aluminium ausgegossen.

Durch diese Läuferkonstruktion wird eine extreme Robustheit und Festigkeit gegen hohe Drehzahlen erreicht (siehe Bild 3).

Gehäuse

KAISER-Reluktanzmotoren werden in die normalen Drehstromnormmotorgehäuse eingebaut. Damit können übliche Fuß- und Flanschbefestigungen sowie Standardwellen verwirklicht werden. Alle auch bei KAISER-Normmotoren möglichen Sonderausführungen sind lieferbar

Bild 3



Isoliersystem

Wie bei allen KAISER-Motoren wird für KAISER-Reluktanzmotoren ein Isoliersystem höchster Qualität eingesetzt. Die Wicklung wird aus Kupferlackdraht der Isolierstoffklasse H mit besonders hoher mechanischer Festigkeit hergestellt.

Als Nutisolation wird grundsätzlich Dreischichtmaterial eingesetzt. Die fertigen Wicklungen werden mit Tränklack getränkt.

Hierdurch ergibt sich eine besonders hohe Festigkeit gegen Spannungsspitzen sowie gegen Feuchtigkeitseinflüsse.

Es sind bisher keinerlei durch Umrichterbetrieb verursachte Wicklungsausfälle bekannt geworden, wenn die EMV-Richtlinien eingehalten werden.

Funktion

Durch die Reluktanznuten ergibt sich eine unterschiedliche Induktivität des Motors abhängig von der Läuferstellung. Da der Läufer bestrebt ist, sich immer in die Stellung des niedrigsten Energiegehaltes (der höchsten Induktivität) zu stellen, läuft er solange synchron mit dem Ständerdrehfeld um, wie das maximal mögliche Lastmoment (synchrones Kippmoment) nicht überschritten wird. Wegen des ebenfalls vorhandenen asynchronen Läuferkäfigs ist asynchroner Anlauf möglich. Gleichzeitig dient der asynchrone Läuferkäfig als Dämpferkäfig gegen Drehschwingungen.

Theoretisch kann man KAISER-Reluktanzmotoren als unerregte Schenkelpolmaschinen mit Dämpferkäfig betrachten (siehe Bild 3).

Betriebsverhalten

Die Drehmoment-Drehzahlkennlinie der KAISER-Reluktanzmotoren besteht aus zwei Bereichen. Im ersten Bereich entspricht die Kennlinie derjenigen normaler Asynchronmotoren, dieser Bereich wird nur beim asynchronen Anlauf durchfahren. Im normalen Betriebszustand ist die Kennlinie eine Gerade von Null bis zum synchronen Kippmoment bei Synchrondrehzahl (siehe Bild 4).

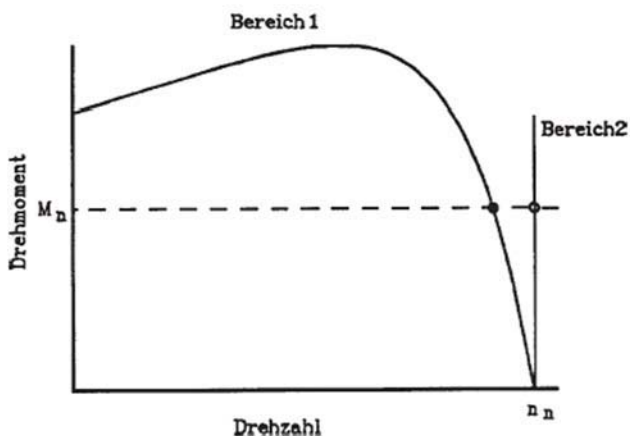


Bild 4

Wenn die Motoren über einen Frequenzrichter auf einer Frequenzrampe hochgefahren werden, wird ausschließlich im zweiten Bereich gearbeitet.

Im Betrieb verhalten sich KAISER-Reluktanzmotoren wie ideal drehzahlsteife Motoren, an die die Last über eine Drehfeder angekoppelt ist, d. h. bei Belastung eilt die Welle dem Drehfeld um einen lastmomentabhängigen Winkel nach. Im normalen Betriebsbereich ist die Abhängigkeit zwischen Lastmoment und Lastwinkel in erster Näherung linear.

Synchronisiervorgang

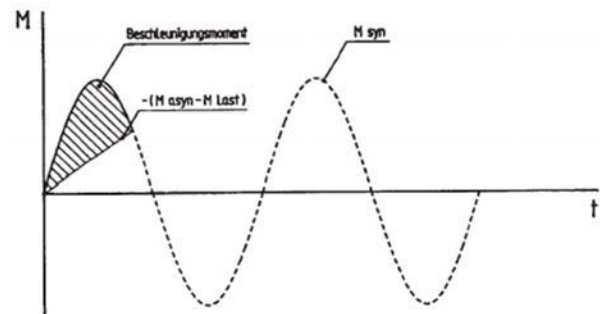


Bild 5

Synchronisierverhalten

Wenn KAISER-Reluktanzmotoren auf eine feste Frequenz eingeschaltet werden, laufen sie zunächst auf der asynchronen Kennlinie bis zum Schnittpunkt mit dem Lastmoment hoch.

In diesem Zeitpunkt ist dem asynchronen Moment ein sinusförmig verlaufendes Drehmoment mit Schlupffrequenz überlagert (siehe Bild 5).

Eine positive Halbwelle dieses Drehmomentes muß den Antrieb um die Schlupfdrehzahl beschleunigen, um zu synchronisieren.

Hieraus erfolgt unmittelbar, daß das Synchronisierverhalten vom Lastmoment und dem Trägheitsmoment der Last abhängt!

Im Vergleich zu permanenterregten Synchronmotoren können KAISER-Reluktanzmotoren deutlich größere externe Trägheitsmomente beschleunigen und synchronisieren.

Außertrittfallen

Die Kennlinie des Lastmomentes über dem Lastwinkel hat nahezu sinusförmigen Verlauf. Wenn das Lastmoment bis zum Maximum der ersten Sinushalbwelle gesteigert wird, kippt der Rotor in den nächsten stabilen Arbeitspunkt. Ist das Lastmoment immer noch zu hoch, kippt der Motor weiter, er läuft asynchron. Dieser Betriebszustand ist erkennbar durch stark schwankenden Strom und schwellige Geräusche.

Bei längerem asynchronen Betrieb wird der Motor zerstört.

Schwingverhalten

Da KAISER-Reluktanzmotoren – wie jeder Synchronmotor – zusammen mit der Last ein Feder-Massesystem bilden, sind mechanische Resonanzschwingungen möglich. Besonders bei 2- und 4-poligen Motoren mit externer Schwungmasse können solche Schwingungen im Betriebsbereich unterhalb ca. 25 Hz auftreten. Auch hier sind – wie bereits oben bei Geräuschen erwähnt – Vorversuche anzuraten.

Kaiser Motoren GmbH

Firmensitz:
Kieler Straße 558
24536 Neumünster / Germany
Postfach 1847

Tel. 04321 / 99 77 - 0
Fax 04321 / 99 77 - 40

E-Mail: info@kaiser-motoren.de
<http://www.kaiser-motoren.de>

Informationen zu unseren Vertretungen
im In- und Ausland erhalten Sie auf
unserer Website.