

Information zur Kennfeldberechnung FSE Motor Typ A2370DD

Es stehen 3 verschiedene Kennfelder zur Verfügung, da sich in Abhängigkeit der Motortemperatur die Magneteigenschaften und Verluste des Motors ändern.

Basis: 80° Motortemperatur

Excel-File: A2370DD_T80C.xlsx

Matlab-File: A2370DD_T80C.mat

Basis: 100° Motortemperatur

Excel-File: A2370DD_T100C.xlsx

Matlab-File: A2370DD_T100C.mat

Basis: 120° Motortemperatur

Excel-File: A2370DD_T120C.xlsx

Matlab-File: A2370DD_T120C.mat

Basiswerte zur Kalkulation:

- Das Kennfeld basiert auf einer Zwischenkreisspannung von 600 VDC.
- Das Kennfeld ist von 0 U/min bis 20.000 U/min in 100 U/min Schritten berechnet (siehe Tabellenblatt <Speed>).
- Für jede Drehzahl ist der Motorstrom von 0 A bis 105 A in 20 Schritten (zu je 5,25A) variiert. Die Variation von dem Motorstrom, passend zu den Drehzahlen sieht man im Tabellenblatt <Stator_Current_Line_RMS>.

In allen anderen Tabellenblättern sieht man das Ergebnis aus der Rechnung mit dem jeweiligen Motorstrom und der Drehzahl.




Für diese Tabellenblätter gilt:

- Die Spalten A - U entsprechen der Stromvariation von 0 A – 105 A in 5,25 A Schritten
- Die Zeilen 1 - 201 entsprechen den Drehzahlvariation von 0 U/min – 20.000 U/min in 100 U/min Schritten.

Beispiel:

Welches Drehmoment stellt sich bei 900 U/min (rpm) und 47,25 A ein?

Der Wert in J10 (12,045 Nm) in dem Tabellenblatt <Shaft_Torque> ist das Drehmoment das sich bei 900 U/min (rpm) (Tabelleblatt <Speed> Zeile 10) und 47,25A (Tabelleblatt <Stator_Current_Line_RMS> Spalte J) einstellt.

J10 :    12,0451036370466

		0,00 A	5,25 A	10,5 A	15,75 A	21,00 A	26,25 A	31,50 A	36,75 A	42,00 A	47,25 A	52,50 A	57,75 A
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
0 rpm	1	0	1,4974235	2,99644502	4,47889175	5,92935328	7,33505861	8,68575318	9,97357583	11,1929358	12,3405008	13,4179345	14,4337598
100 rpm	2	-0,17053581	1,32462369	2,81899105	4,29468774	5,73659771	7,13224427	8,47166717	9,74729957	10,9538451	12,0888833	13,1562165	14,1644452
200 rpm	3	-0,17394646	1,32116039	2,81541987	4,29095799	5,73266322	7,12806342	8,46720287	9,74251926	10,9487207	12,0834058	13,1504232	14,1583706
300 rpm	4	-0,177357	1,31769727	2,81184895	4,28722863	5,72872929	7,12388336	8,46273964	9,73774039	10,9435983	12,0779307	13,1446331	14,1523
400 rpm	5	-0,18076747	1,31423425	2,80827821	4,28349951	5,72479572	7,1197038	8,45827711	9,73296245	10,938477	12,0724572	13,138845	14,146232
500 rpm	6	-0,1841779	1,31077132	2,80470759	4,27977059	5,72086242	7,11552461	8,45381509	9,7281852	10,9333567	12,0669849	13,1330585	14,1401659
600 rpm	7	-0,18758829	1,30730845	2,80113707	4,2760418	5,71692933	7,11134572	8,44935347	9,72340849	10,9282371	12,0615136	13,1272731	14,1341014
700 rpm	8	-0,19099864	1,30384564	2,79756663	4,27231315	5,71299641	7,10716708	8,44489219	9,71863223	10,9231181	12,056043	13,1214888	14,1280381
800 rpm	9	-0,19440897	1,30038287	2,79399626	4,26858459	5,70906365	7,10298864	8,4404312	9,71385635	10,9179996	12,050573	13,1157052	14,1219759
900 rpm	10	-0,19781927	1,29692014	2,79042596	4,26485612	5,70513101	7,09881039	8,43597045	9,70908081	10,9128815	12,0451036	13,1099225	14,1159146
1000 rpm	11	-0,20122956	1,29345745	2,7868557	4,26112774	5,70119849	7,09463229	8,43150993	9,70430557	10,9077638	12,0396348	13,1041403	14,1098541
1100 rpm	12	-0,20463982	1,28999478	2,7832855	4,25739943	5,69726607	7,09045435	8,42704961	9,6995306	10,9026465	12,0341664	13,0983588	14,1037944
1200 rpm	13	-0,20805007	1,28653215	2,77971534	4,25367118	5,69333374	7,08627653	8,42258946	9,69475586	10,8975295	12,0286984	13,0925778	14,0977354
1300 rpm	14	-0,2114603	1,28306955	2,77614523	4,24994299	5,6894015	7,08209883	8,41812948	9,68998135	10,8924128	12,0232307	13,0867972	14,0916769

Variable Zwischenkreisspannung

Die Kennfelder basieren auf einer Zwischenkreisspannung von 600 VDC.

Wenn eine geringere Zwischenkreisspannung zur Verfügung steht können nicht alle gerechneten Arbeitspunkte angefahren werden.

Welche Arbeitspunkte noch angefahren werden können sieht man in den Tabellenblättern mit der Spannung die sich in Abhängigkeit von dem Strom und der Drehzahl einstellt.

Beispiel:




Bei einer Zwischenkreisspannung von 500 VDC stehen (500 VDC / $\sqrt{2}$) maximal 354 VAC

Motorspannung zu Verfügung.

Dementsprechend steht der maximale drehmomentbildende Motorstrom bis 13.000 U/min (rpm) zu Verfügung (Beispiel a). Bei maximaler Drehzahl von 20.000 U/min (rpm) reduziert sich der drehmomentbildende Motorstrom auf 10.5 A (Beispiel B).

Beispiel a:

<Voltage_Phase_RMS> (Zeile 137) 13.000 U/min (rpm) aber nur (Spalte U) 105 A

U137 :   

	A	B	C	S	T	U
133	226,477811	229,683721	234,24	28,689755	336,736046	344,997004
134	228,193552	231,418502	236,00	31,125208	339,231538	347,554322
135	229,909293	233,153286	237,77	33,560712	341,727081	350,111692
136	231,625034	234,888075	239,53	35,996267	344,222676	352,669115
13.000 rpm 137	233,340775	236,622868	241,30	38,431872	346,718322	355,226589
138	235,056516	238,357665	243,06	40,867527	349,214019	357,784115

Beispiel b:

<Voltage_Phase_RMS> (Zeile 201) 20.000 U/min (rpm) aber nur (Spalte C) 10.5 A

C201

:

✕
✓
 f_x

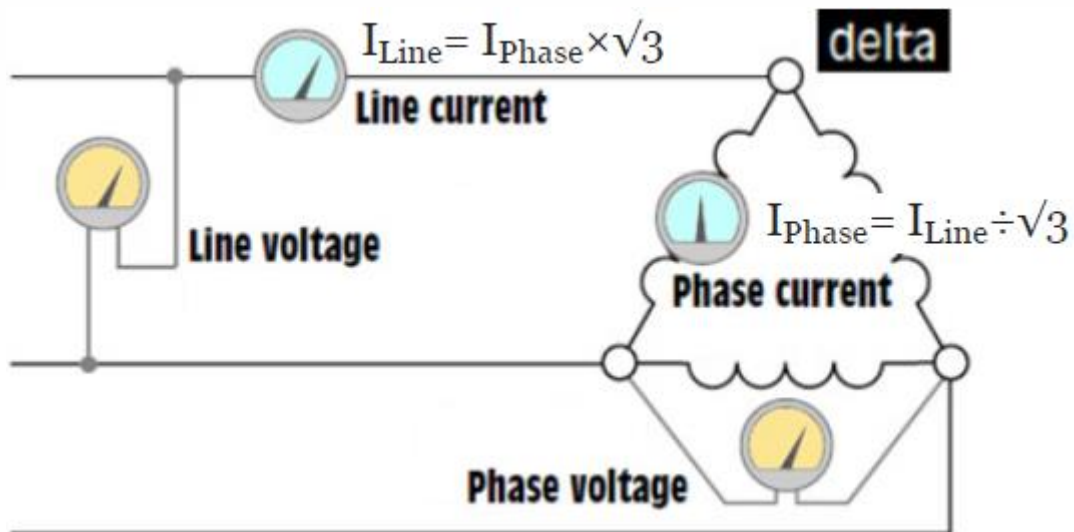
35

	A	B	10.5 A
			C
181	308,833379	312,95776	318,943071
182	310,54912	314,692735	320,707876
183	312,264861	316,427714	322,472691
184	313,980602	318,162697	324,237516
185	315,696343	319,897684	326,00235
186	317,412084	321,632675	327,767194
187	319,127825	323,367671	329,532047
188	320,843566	325,10267	331,29691
189	322,559307	326,837673	333,061782
190	324,275048	328,572681	334,826664
191	325,990789	330,307692	336,591556
192	327,70653	332,042708	338,356457
193	329,422271	333,777727	340,121368
194	331,138012	335,512751	341,886288
195	332,853753	337,247779	343,651218
196	334,569494	338,98281	345,416157
197	336,285235	340,717846	347,181106
198	338,000976	342,452886	348,946064
199	339,716717	344,18793	350,711032
200	341,432458	345,922978	352,47601
20.000 rpm	201	343,148199	347,65803
202			

Verfügbare Werte

Tabellenblatt	Beschreibung	Einheit
<Speed>	Drehzahl	U/min
<Shaft_Torque>	Drehmoment an der Welle	Nm
<Stator_Current_Phase_Peak>	Amplitude Phasenstrom	Ampere
<Stator_Current_Phase_RMS>	Effektivwert Phasenstrom	Ampere
<Stator_Current_Line_Peak>	Amplitude Leitungsstrom	Ampere
<Stator_Current_Line_RMS>	Effektivwert Leitungsstrom	Ampere
<Voltage_Phase_Peak>	= Voltage_Line_Peak	Volt
<Voltage_Phase_RMS>	= Voltage_Line_RMS	Volt

<Voltage_Line_Peak>	= Voltage_Line_RMS	Volt
<Voltage_Line_RMS>	= Voltage_Line_Peak	Volt
<Id_Peak>	Amplitude Feldschwächstrom	Ampere
<Id_RMS>	Effektivwert Feldschwächstrom	Ampere
<Iq_Peak>	Amplitude drehmomentbildender Strom	Ampere
<Iq_RMS>	Effektivwert drehmomentbildender Strom	Ampere
<Vd_Peak>	Amplitude Feldschwächspannung	Volt
<Vd_RMS>	Effektivwert Feldschwächspannung	Volt
<Vq_Peak>	Amplitude drehmomentbildende Spannung	Volt
<Vq_RMS>	Effektivwert drehmomentbildende Spannung	Volt
<Frequency>	Frequenz	Hz
<Total_Loss>	Summe aus: Stator_Copper_Loss Iron_Loss Magnet_Loss Mechanical_Loss	Watt
<Stator_Copper_Loss>	Kupferverluste im Stator	Watt
<Iron_Loss>	Eisenverluste	Watt
<Magnet_Loss>	Magnetische Verluste	Watt
<Mechanical_Loss>	Mechanische Verluste	Watt
<Power_Factor>	Leistungsfaktor	
<Electromagnetic_Torque>	Electromagnetic Torque ist das innere Drehmoment des Motors, welches aus der Simulation resultiert. Von diesem werden die Eisenverluste, Magnetverluste und mechanischen Verluste abgezogen um das mechanische Drehmoment an der Welle zu erhalten.	Nm



Bezeichnung	Beschreibung
Line voltage / Phase voltage	Bei einer Dreiecksschaltung ist die Line Voltage und die Phase Voltage die Spannung, die zwischen zwei beliebigen Leitern gemessen wird.
Line current	Der Leitungsstrom ist der Strom, der durch eine beliebige Leitung zwischen Wechselrichter und Motoranschluss fließt.
Phase current	Der Phasenstrom ist der Strom, der durch die Motorwicklung fließt.
RMS	Effektivwert Root Mean Square (Quadratisches Mittel) Der Effektivwert bei Sinuswellen beträgt: Effektivwert = Amplitude / $\sqrt{2}$
Peak	Scheitelwert oder Amplitude (nicht Spitze/Spitze)