

Fördelningsteknik, LSP

Kent Andersson



Leif Lundberg



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Nya krav på elmotorer ”ställer till det”

Så får du motorer och skydd att fungera tillsammans!



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Nya energikrav på elmotorer i Europa och övriga världen



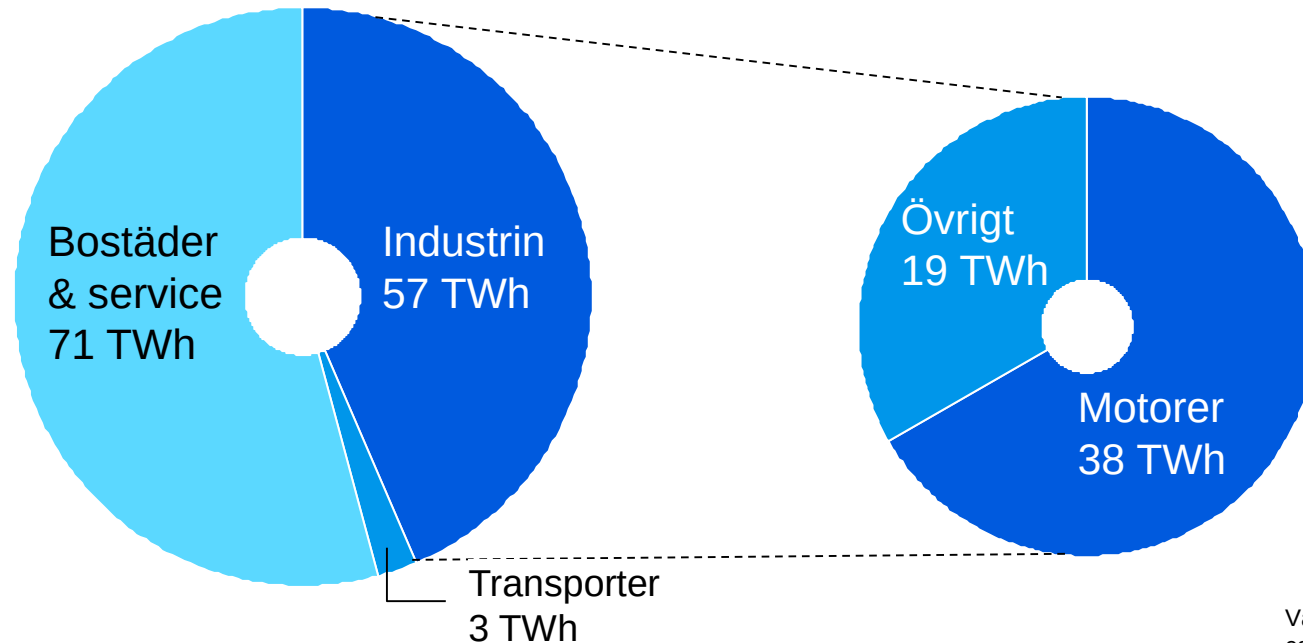
Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Varför är det fokus just på elmotorer?

Motorer – står för en anseelig del av elkonsumtionen

Total elanvändning
131 TWh (Sverige)

Exempel Sverige



Vattenkraften producerar
ca 65 TWh

- Motordrifter har en stor besparingspotential
- Rätt motor och dimensionering spar 1-10%

MEPS (Minimum Energy Performance Standards)

Gäller inom EU



Eco-design direktivet 640/2009/EC

Omfattar **3-fas asynkronmotorer** upp till **1000V / 50HZ, 2-6 pol, 0,75 - 375 kW**

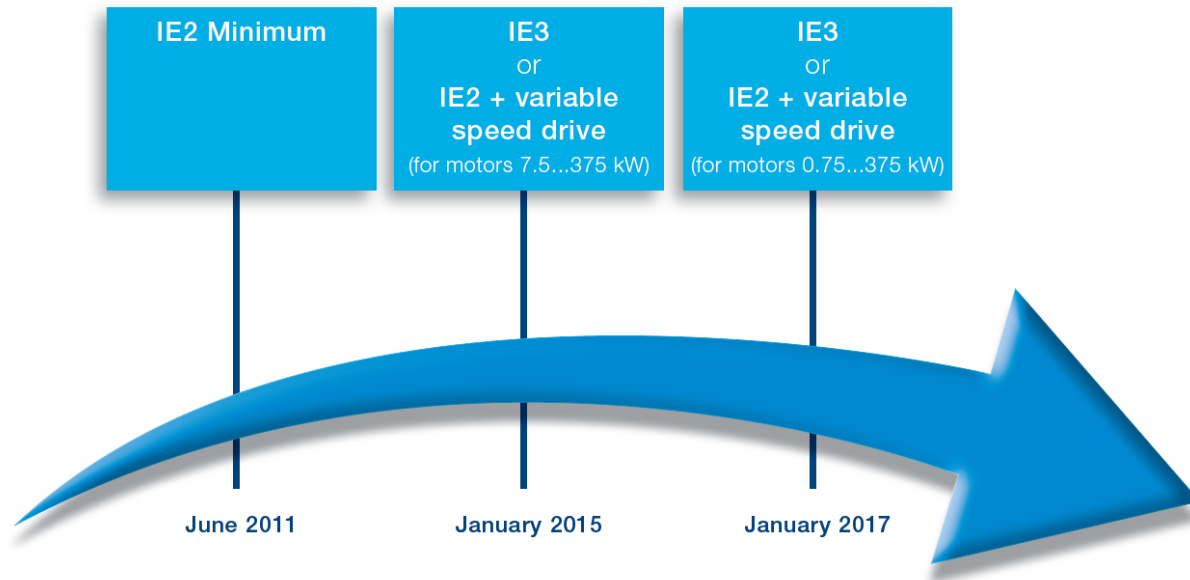
IE-klasser:

- IE4 = Super premium efficiency
- IE3 = Premium efficiency, identical to 'NEMA Premium' in the USA for 60 Hz
- IE2 = High efficiency, identical to EPAct in the USA for 60 Hz
- IE1 = Standard efficiency

MEPS (Minimum Energy Performance Standards)



När införs kraven?



MEPS (Minimum Energy Performance Standards)

Märkning på motorer

- På motorns märkskylt ska följande finnas:
 - Lowest nominal efficiency at 100%, 75% and 50% rated load
 - Efficiency level (IE2, IE3 or IE4)
 - Year of manufacture

▪ Fr.o.m 1 jan 2015 för motorer 7,5-375kW som uppfyller max IE2 så ska en skylt finnas



▪ Fr.o.m jan 2017 gäller det alla motorer 0,75-375kW som uppfyller max IE2



Vad blir konsekvensen av de nya motorkraven på övriga apparater?



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Startströmmar

- Allt högre startströmmar blir följden av den de nya motorkraven

"old school" = 6-7 x märkströmmen

Idag = 8-10 x märkströmmen

- Detta skapar problem ibland med att:

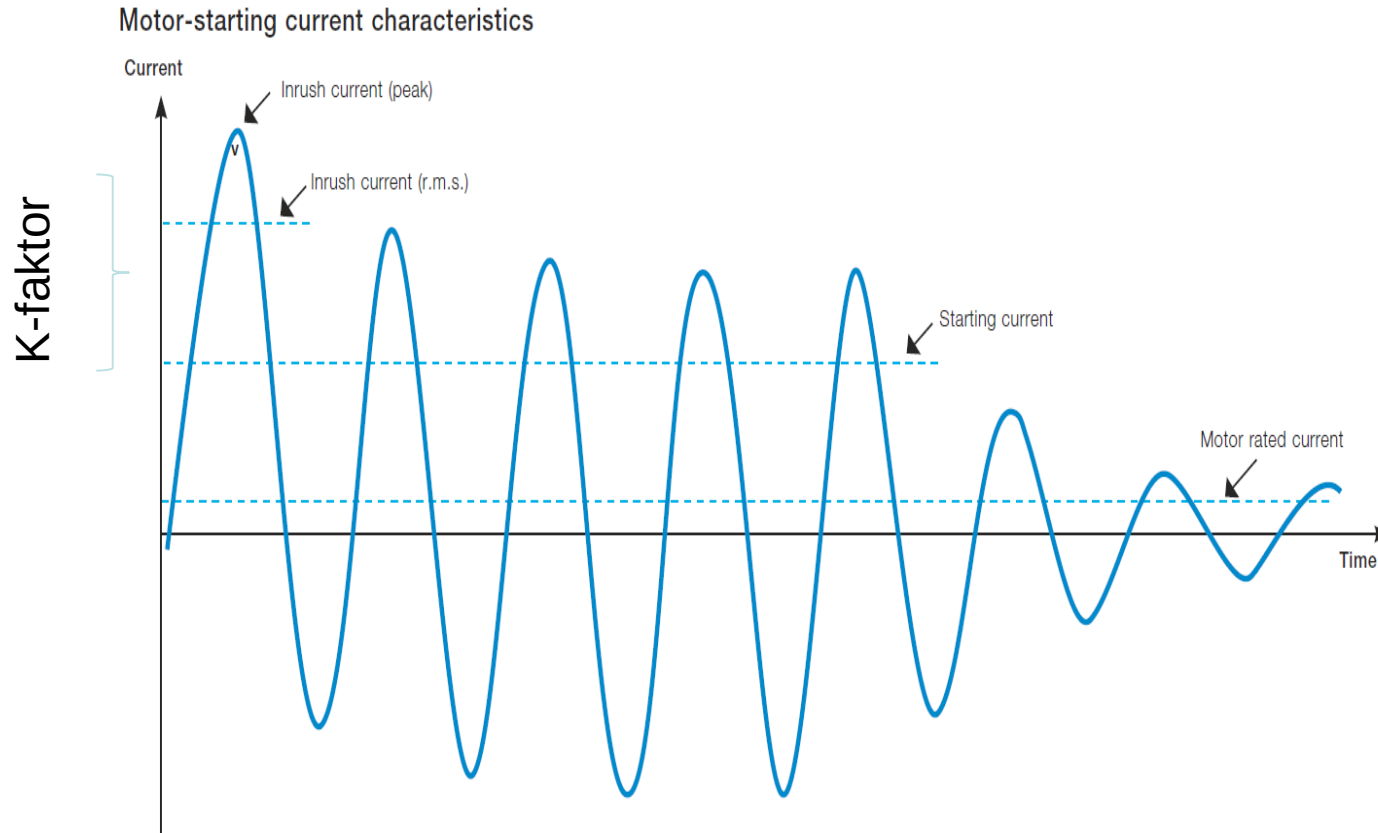
Effektbrytaren löser ut

Säkringar löser ut, ibland i bara 1- eller 2-faser



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Hur ser startströmmen ut?



K-faktor = magnetiseringsfaktor , normalt är värdet runt 2 för en vanlig motor

Exempel: 7,5 kW motor (400V) ...



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

7,5 kW / 400 V anno 1987

- Märkström: 16 A
- Startström (Is/In): 6,1

kW				Foot mounted motor			rev/min	A ¹⁾²⁾	$\frac{I_{st}}{I}$	$\frac{M_{st}}{M}$	kg
				motor	Flange mounted motor large flange	small flange					
0,18	MT	63 B	MK 110	015-●	055-●	095-●	1370	0,7	2,5	2	4,5
0,25		71 A		016-●	056-●	096-●	1400	0,85	3	2	5,5
0,37		71 B		017-●	057-●	097-●	1400	1,15	3,5	2	6,5
0,55		80 A		018-●	058-●	098-●	1410	1,55	4	2	9
0,75		80 B		019-●	059-●	099-●	1410	2	4,5	2	10
1,1		90 S		020-●	060-●	100-●	1410	2,9	4,5	2	13
1,5		90 L		021-●	061-●	101-●	1420	3,7	5	2	16
2,2		100 LA		022-●	062-●	102-●	1430	5,2	5	2,1	20,5
3		100 LB		023-●	063-●	103-●	1430	6,9	5,5	2,2	23,5
4	MBT	112 M	MK 142	034-A●	034-B●	034-C●	1425	9	5,5	2,4	31
5,5		132 S		035-A●	035-B●	035-C●	1425	12	7	2,3	40
7,5		132 M		036-A●	036-B●	036-C●	1430	16	6,1	2,5	50
11	MBT	160 M	MK 161	004-A●	004-B●	—	1450	23	6,7	2,8	72
15		160 L		005-A●	005-B●	—	1455	30	7,5	2,9	87

Total startström (toppvärde): **195 A (16 x 6,1 x 2)**

IE2, 7,5kW / 400V från 2015

Märkström: 14,7A

Startström (Is/In): 6,4

Technical data

IE2 aluminum motors, 1500 r/min

IP 55 - IC 411 - Insulation class F, temperature rise class B

IE2 efficiency class according to IEC 60034-30-1; 2014

Output kW	Motor type	Product code	Speed r/min	Efficiency IEC 60034-30-1; 2014			Power factor Cosφ	Current		Torque			Moment of inertia J = 1/4 GD²kgm²	Weight kg	Sound pressure Level L _{PA} dB
				Full load 100%	3/4 load 75%	1/2 load 50%		I _N A	I _s /I _N	T _N Nm	T _f /T _N	T _b /T _N			
1500 r/min = 4 poles				400 V 50 Hz				CENELEC-design							
0.12	M3AA 63A 4	3GAA062311-••C	1400	65,5	60,4	51,7	0,57	0,46	3,1	0,81	2,7	2,8	0,000190	4,0	40
0.18	M3AA 63B 4	3GAA062312-••C	1380	67,3	63,9	56,7	0,62	0,62	3,1	1,24	2,5	2,6	0,000260	4,5	40
0.25	M3AA 71A 4	3GAA072311-••E	1365	65,1	66,0	62,7	0,76	0,7	4,0	1,7	2,0	2,1	0,000660	5,2	45
0.37	M3AA 71B 4	3GAA072312-••E	1375	69,7	71,9	71,1	0,79	1,0	3,8	2,5	2,0	2,2	0,00080	5,9	45
0.55	M3AA 80A 4	3GAA082311-••E	1375	72,8	76,1	75,2	0,77	1,4	4,5	3,8	1,8	2,2	0,00130	8,5	50
0.75	M3AA 80D 4	3GAA082314-••E	1415	79,8	81,3	79,9	0,82	1,7	5,9	5,0	2,6	3,2	0,00160	10,0	50
0.75	M3AA 80D 4	3GAA082444-••E	1420	82,5	81,5		0,75	1,7	5,0	5,0	2,4	2,9	0,00120	12,0	50
0.75	M3AA 80E 4	3GAA082315-••E	1425	79,8	80,4	77,9	0,72	1,9	6,6	5,0	3,5	3,6	0,0020	15,0	54
1.1	M3AA 90LB 4	3GAA092520-••E	1435	83,7	83,7	81,7	0,8	2,4	6,6	7,3	2,9	3,2	0,00430	16	50
1.5	M3AA 90LD 4	3GAA092540-••E	1435	84,2	84,1	81,9	0,8	3,3	7,0	9,9	3,1	3,5	0,00480	17	50
2.2	M3AA 100LC 4	3GAA102530-••E	1450	86,4	86,2	84,1	0,8	4,6	7,3	14,4	2,8	3,4	0,0090	25	54
3	M3AA 100LD 4	3GAA102540-••E	1445	85,7	86,1	85,1	0,8	6,3	7,0	19,8	2,4	3,0	0,0110	28	63
4	M3AA 112MB 4	3GAA112320-••E	1445	86,7	86,5	85,2	0,8	8,8	7,3	26,4	3,1	3,4	0,0126	34	64
5.5	M3AA 132M 4	3GAA132300-••E	1465	89,0	89,5	88,6	0,8	10,9	6,3	36,0	1,9	2,6	0,0380	48	66
7.5	M3AA 132MA 4	3GAA132310-••E	1460	89,1	89,8	89,4	0,8	14,7	6,4	49,0	1,8	2,6	0,0480	59	63
11	M3AA 160MLA 4	3GAA162031-••G	1466	90,4	91,6	91,3	0,84	19,9	6,5	71,6	2,2	2,8	0,081	99	62

Total startström (topp)? **188A (14,7 x 6,4 x 2)**

IE3, 7,5kW / 400V från 2015

Märkström: 13A

Startström (I_s/I_n): 8,1

IP 55 - IC 411 - Insulation class F, temperature rise class B

IE3 efficiency class according to IEC 60034-30-1; 2014

Output kW	Motor type	Product code	Speed r/min	Efficiency IEC 60034-30-1; 2014			Power factor Cosφ	Current		Torque		Moment of inertia J = 1/4 GD ² kgm ²	Weight kg	Sound pressure Level L _p dB	
				Full load 100%	3/4 load 75%	1/2 load 50%		I _N A	I _s /I _N	T _N Nm	T _i /T _N				T _s /T _N
3000 r/min = 2 poles				400 V 50 Hz			GENELEC-design								
0.75	M3AA 80B 2	3GAA081320-••J	2885	80,7	80,9	80,2	0,76	1,7	7,5	2,5	4,1	4,6	0,0020	9,4	60
1.1	M3AA 80MC 2	3GAA081330-••J	2871	82,7	82,8	80,7	0,80	2,4	7,6	3,7	4,0	4,2	0,0020	11	60
1.5	M3AA 90L 2	3GAA091500-••J	2900	84,4	84,6	83,1	0,86	3,0	6,7	4,9	2,6	3,2	0,0020	16	60
2.2	M3AA 90LB 2	3GAA091520-••J	2903	85,9	86,3	84,9	0,79	4,7	7,4	7,2	3,2	3,8	0,0030	18	63
3	M3AA 100LB 2	3GAA101520-••J	2897	87,5	88,5	88,6	0,83	5,4	7,6	9,9	2,7	3,1	0,0090	31	62
4	M3AA 112MB 2	3GAA111320-••J	2873	88,5	89,7	89,9	0,92	7,2	8,5	13,2	3,2	3,9	0,0130	35	68
5.5	M3AA 132SB 2	3GAA131120-••J	2914	89,2	89,4	88,3	0,91	9,8	8,1	18,0	2,6	4,5	0,0210	56	73
7.5	M3AA 132SC 2	3GAA131130-••J	2898	90,5	91,0	90,6	0,91	13,0	8,1	24,7	2,8	3,9	0,0230	63	73
22	M3AA 180MLA 2	3GAA181410-••L	2944	92,7	93,5	93,4	0,90	38,8	8,4	71,4	3,2	3,7	0,071	133	74
30	M3AA 200MLA 2	3GAA201410-••L	2957	93,3	94,0	93,9	0,88	52,7	8,7	96,9	3,0	3,8	0,104	171	74
37	M3AA 200MLB 2	3GAA201420-••L	2952	93,7	94,5	94,5	0,88	64,7	8,7	120	3,1	3,7	0,115	185	74
45	M3AA 225SMA 2	3GAA221210-••L	2955	94,0	94,9	95,0	0,89	77,6	8,0	145	2,9	3,3	0,214	254	77
55	M3AA 250SMA 2	3GAA251210-••L	2966	94,3	94,6	94,1	0,88	95,6	7,4	177	2,9	2,9	0,274	302	79
75	M3AA 280SMA 2	3GAA281210-••L	2971	94,7	95,1	94,8	0,90	127	7,9	241	2,8	3,3	0,644	413	81
90	M3AA 280SMB 2	3GAA281220-••L	2968	95,0	95,4	95,0	0,90	151	8,4	290	2,7	3,4	0,644	421	81

Total startström (topp)? **211A (13 x 8,1 x 2)**

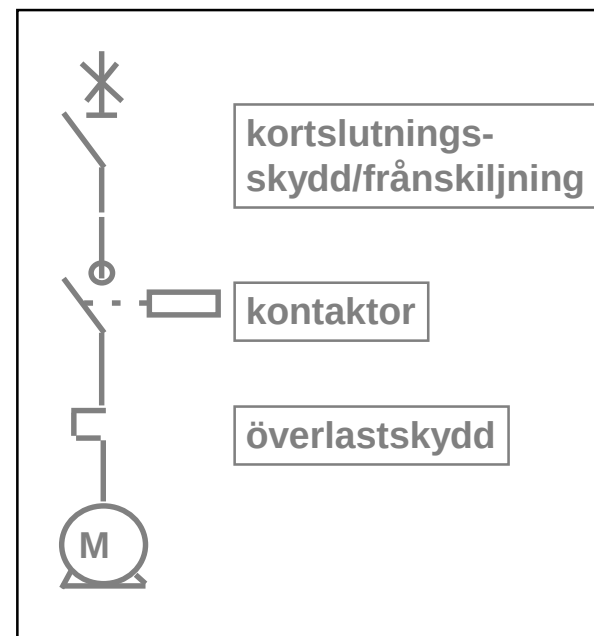
Hur kan jag få hjälp att "få ihop det"...?



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Koordination är en lösning

- Med koordinering menas en utvald kombination av elkomponenter, som är säker för omgivning och personer, även om ett fel inträffar eller om systemet överbelastas.
- Följande funktioners tillförlitlighet måste säkerställas:
 - Kortslutningsskydd (effektbrytare, motorskydds-brytare, MCB, säkring)
 - Överlastskydd
 - Manöver (start-stopp)
 - Frånskiljning (effektbrytare, säkringslastbrytare, lastfrånskiljare)



Koordination enligt SS EN 60 947-4

- **Koordination typ 1**

- Ingen risk för personskada eller anläggningen i övrigt, men utbyte av komponenter (läs kontaktorn) kan vara nödvändigt före återstart.

- **Koordination typ 2**

- Alla komponenter måste vara felfria även efter en kortslutning. Inget byte av någon komponent skall behövas. En inspektion är dock alltid nödvändig före återstart eftersom kontaktorn kan, och tillåts, ha "klibbat ihop". Den får däremot inte vara skadad.

Hjälpmedel

Koordinationstabeller = tillverkargaranti

Exempel

Effekt	Koordination typ 1	Koordination typ 2
15 kW	Motorskyddsbr. 32 A Kontaktor 32 A	Motorskyddsbr. 32 A Kontaktor 32 A
55 kW	MCCB 160 A Kontaktor 115 A	MCCB 160 A Kontaktor 115 A
5,5 kW	Motorskyddsbr. 12,5 A Kontaktor 12 A	Motorskyddsbr. 12,5 A Kontaktor 26 A

Tabellen gäller för IE2, IE3 motorer

Sammanfattning

- Koordination av motorgrupper
 - Hitta en problemfri lösning, både i drift och vid fel
 - Tillverkarens tabeller = garanti
 - Vid motorbyte – jämför alla motordata!



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Leif Lundberg

ABB

Kent Andersson

Schneider
Electric

Vi ses igen!



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs