



H1 - Interpretar as formas construtivas dos motores síncronos e assíncronos Aula 2



Técnico em Eletromecânica - Julho de 2009

Prof. Dr. Emerson S. Serafim

CONTEÚDO

INTRODUÇÃO;

2.1 Motor Assíncrono Monofásico Aberto;

2.2 Motor Assíncrono Monofásico Blindado;

2.3 Motor Assíncrono Trifásico;

2.4 Motor Síncrono.

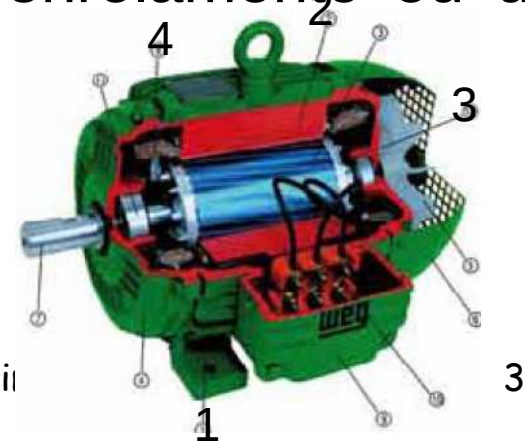
2.5 QUESTIONÁRIO 01.

REFERÊNCIAS

INTRODUÇÃO

O motor assíncrono é constituído basicamente, pelos seguintes elementos:

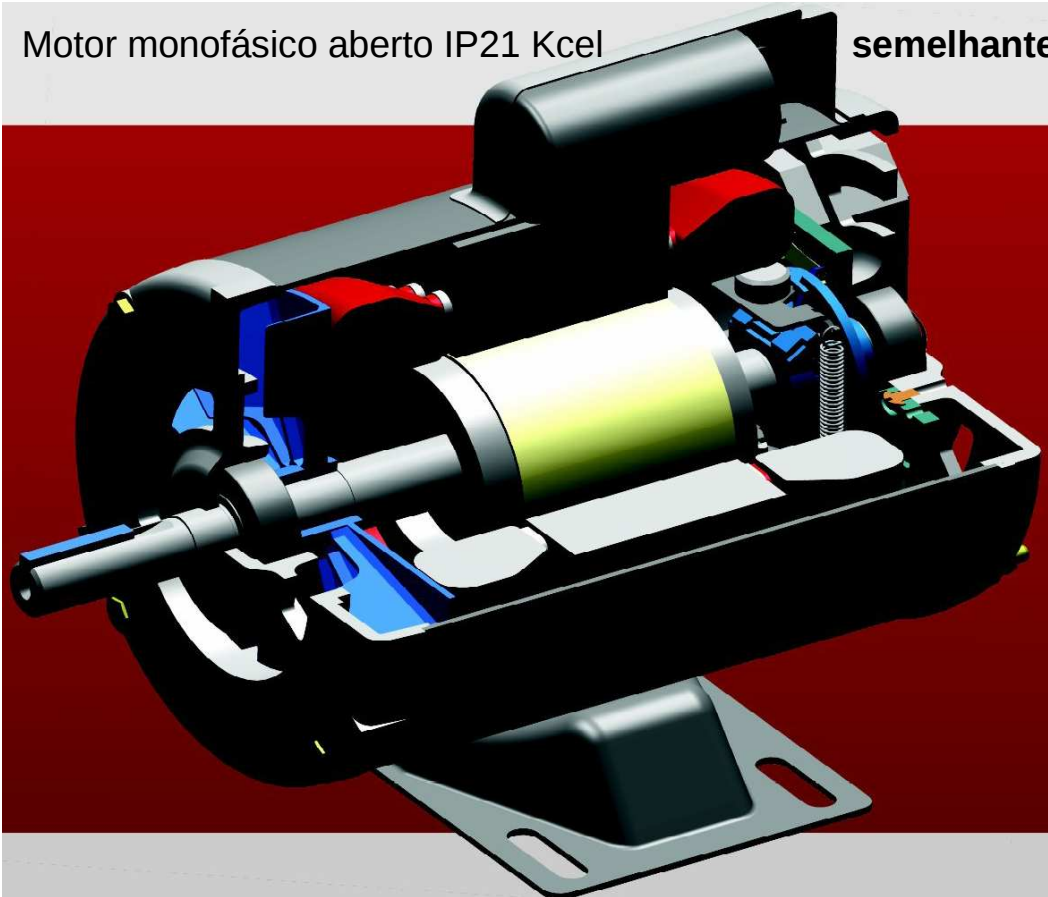
- **Circuito magnético estático:** composto de chapas ferromagnéticas empilhadas e isoladas entre si, chamado **estator** (2). A carcaça (1) é a estrutura que tem a função de suporte do conjunto (feito de ferro fundido, aço ou alumínio injetado) e com aletas para refrigeração.
- **Bobinas (4):** de acordo com o grupo caracterizam um motor mono ou trifásico, localizadas em cavas abertas no estator e alimentadas pela rede de corrente alternada.
- **Rotor (3):** formado por núcleo ferromagnético, também laminado, sobre o qual se encontra um enrolamento ou um conjunto de condutores paralelos.
- **Entreferro:** distância entre o rotor e o estator.



2.1 Motor Assíncrono Monofásico Aberto

Motor monofásico aberto IP21 Kcel

semelhante ao NEMA 48 e 56 WEG



Características normais:

Potências: 1/8cv até 5cv.

Polaridades: 2 ou 4 pólos.

Grau de proteção: IP21

Tensões: 110-127/220-254V ou
220-254/440-508V.

Frequência: 50 ou 60Hz.

Isolamento: 130°C (classe B)

Carcaça NEMA MG1: 48, 56, 56H e
182/4T.

Forma construtiva: B3E

Aplicações:

Compressores, picadores e moedores de carne, cortadores de frios, fatiadores de alimentos, cilindros, misturadores e extrudoras de massa, liquidificadores industriais, banheiras de hidromassagem, filtros de piscina, cortadores de grama, motobombas, betoneiras, lavadoras e centrífugas de roupas, etc.

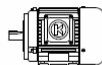
Prof. Dr. Emerson S. Serafim

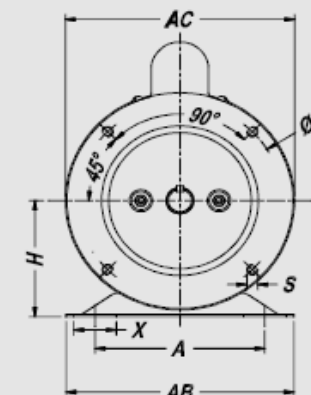
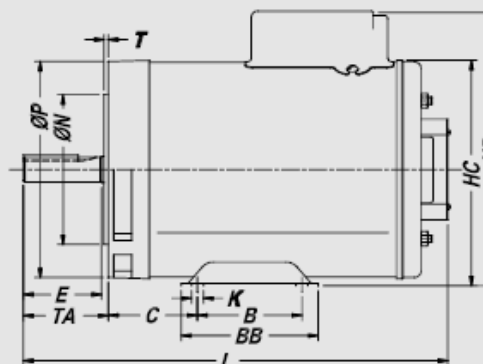
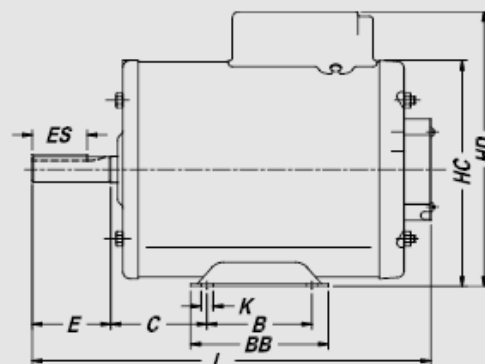
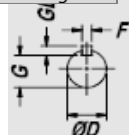


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SANTA CATARINA

B3E e B34E

Dimensões conforme NEMA - Monofásicos

Configuração		
Referência	B3E	B34E
Carcaça	Com Pés	Com Pés
Ponta de Eixo	À Esquerda	À Esquerda
Fixação	Base/Trilhos	Base/Flange C

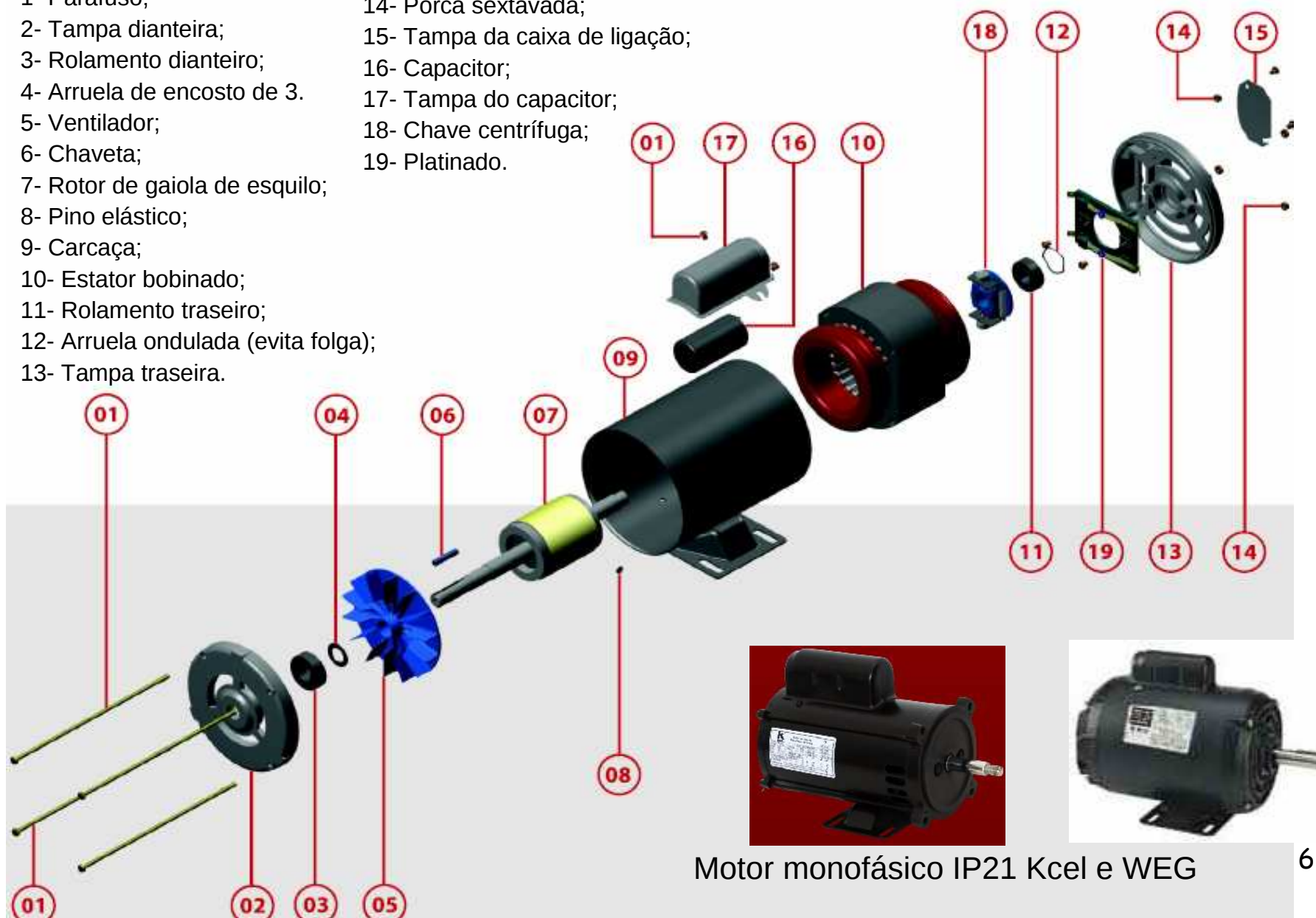


Carcaça NEMA	A	AB	AC	B	BB	C	Ponta de Eixo						H	HC	HD	K	X	L	Dimensões da Flange					T	TA	Rolamentos	
							ØD	E	ES	F	G	GD							Flange	ØM	ØN	ØP	S			Diant.	Tras.
B 48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1	22	*	11,5	*1	76,2	150	187	8,7	31	235	FC-95 FC-149	95,2 149,2	76,2 114,3	143 165	1/4"- 20 UNC 3/8"- 16 UNC	3	42,9	6203	6202
C 48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1			11,5		76,2	150	187	8,7	31	245						3	42,9	6203	6202
D 48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1			11,5		76,2	150	187	8,7	31	255						3	42,9	6203	6202
F 48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1			11,5		76,2	150	187	8,7	31	265						3	42,9	6203	6202
B 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6	32	4,76	13,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	246						3	52,4	6203	6202
C 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6		4,76	13,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	256						3	52,4	6203	6202
D 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6		4,76	13,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	266						3	52,4	6203	6202
F 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6		4,76	13,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	276						3	52,4	6203	6202
H 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6	40	4,76	16,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	296						3	52,4	6203	6202
G 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	296						3	61,9	6204	6202
M 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	290						3	61,9	6204	6202
N 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	300						3	61,9	6204	6202
P 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	310						3	61,9	6204	6202
Q 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	313						3	61,9	6204	6202
R 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	323						3	61,9	6204	6202
P 56H	123,8	166	167	**	165	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	310						3	61,9	6204	6203
R 56H	123,8	166	167		165	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	330						3	61,9	6204	6203
U 56H	123,8	166	167		165	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	365						3	61,9	6204	6203
182/4T	190,5	232	217		168	69,8	28,575	69,8	45	6,35	25	6,35	114,3	223	272	12	25	381	FC-149	149,2	114,3	165	3/8"- 16 UNC	4	69,8	6206	6204
1824TI	190,5	232	217	**	168	69,8	28,575	69,8		6,35	25	6,35	114,3	223	272	12	25	401						4	69,8	6206	6204
1824TII	190,5	232	217		168	69,8	28,575	69,8		6,35	25	6,35	114,3	223	272	12	25	421						4	69,8	6206	6204
1824TIII	190,5	232	217		168	69,8	28,575	69,8		6,35	25	6,35	114,3	223	272	12	25	436						4	69,8	6206	6204
182/4TIV	190,5	232	217		168	69,8	28,575	69,8		6,35	25	6,35	114,3	223	272	12	25	451						4	69,8	6206	6204

Vista explodida de um motor monofásico

- 1- Parafuso;
- 2- Tampa dianteira;
- 3- Rolamento dianteiro;
- 4- Arruela de encosto de 3.
- 5- Ventilador;
- 6- Chaveta;
- 7- Rotor de gaiola de esquilo;
- 8- Pino elástico;
- 9- Carcaça;
- 10- Estator bobinado;
- 11- Rolamento traseiro;
- 12- Arruela ondulada (evita folga);
- 13- Tampa traseira.

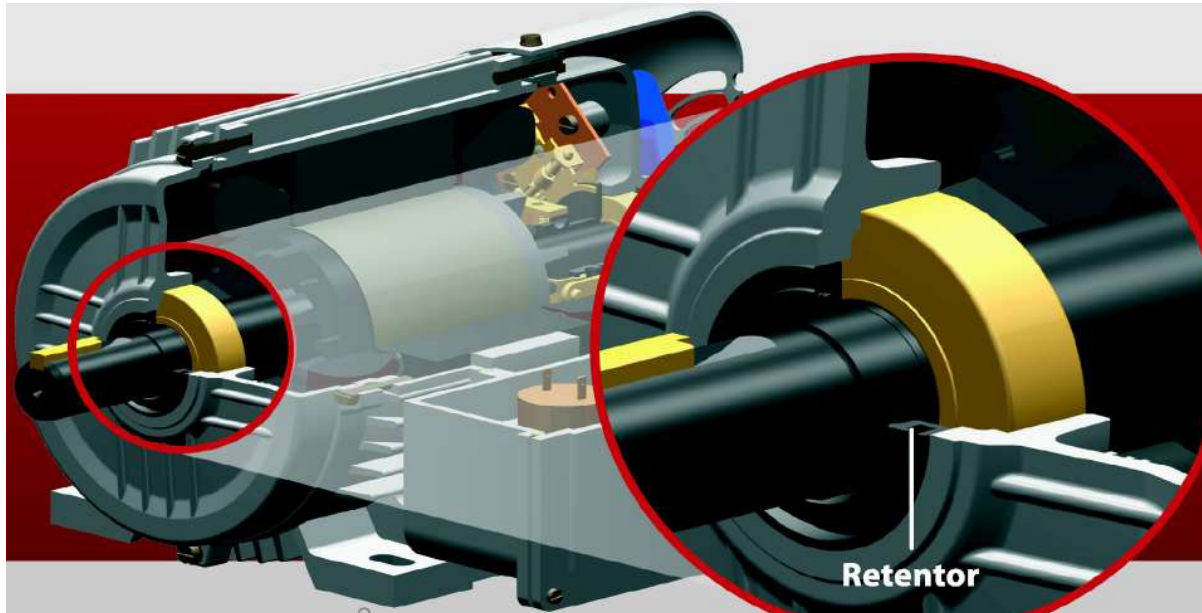
- 14- Porca sextavada;
- 15- Tampa da caixa de ligação;
- 16- Capacitor;
- 17- Tampa do capacitor;
- 18- Chave centrífuga;
- 19- Platinado.



Motor monofásico IP21 Kcel e WEG

2.2 Motor Assíncrono Monofásico Blindado

Motor monofásico blindado IP56 Kcel **equivalente** ao Motor IP55 de uso rural da WEG



Características normais:

Potências: 1cv até 12,5cv.

Polaridades: 2 ou 4 pólos.

Grau de proteção: IP56

Tensões: 110-127/220-254V ou
220-254/440-508V.

Frequência: 50 ou 60Hz.

Isolamento: 130°C (classe B)

Carça IEC e ABNT: 90S à
132M.

Forma construtiva: B3D

Aplicações:

Correias transportadoras, trituradores, picadores, serras, motobombas para irrigação, descarregadores de silos, moinho, elevadores, debulhadores de milho, etc.

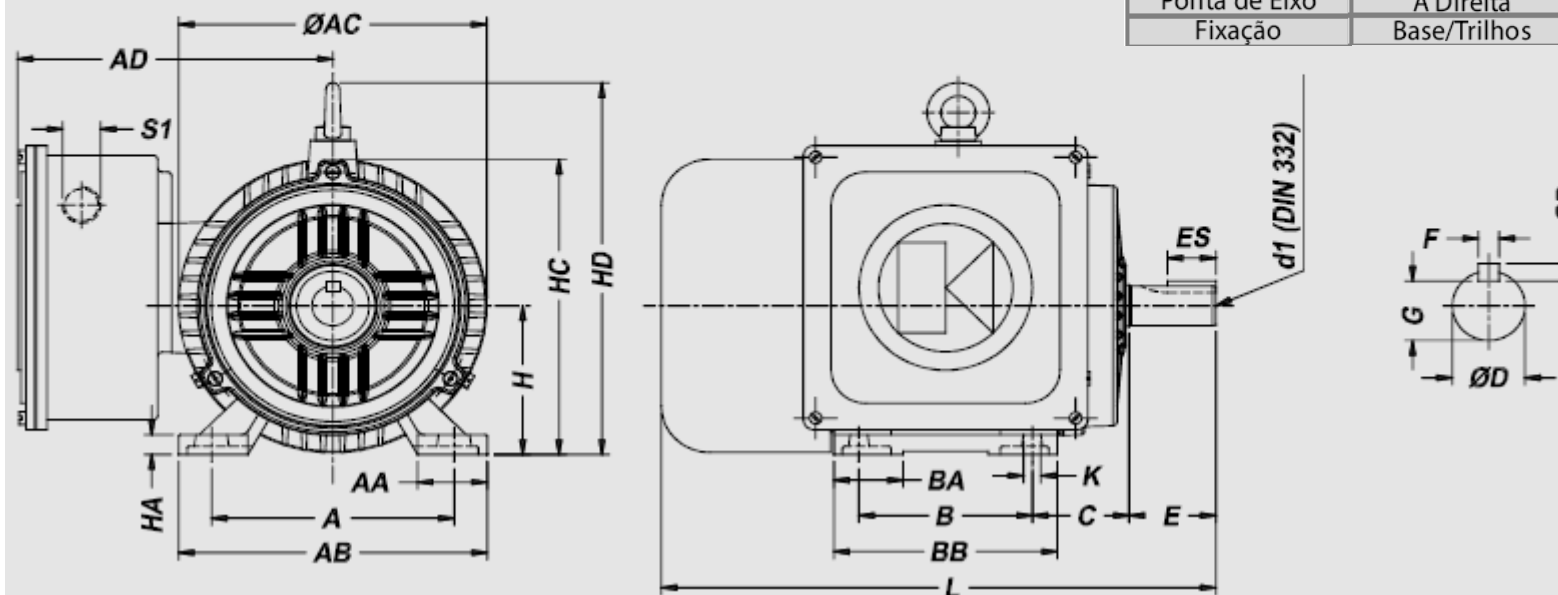
B3D

Dimensões conforme IEC

Configuração



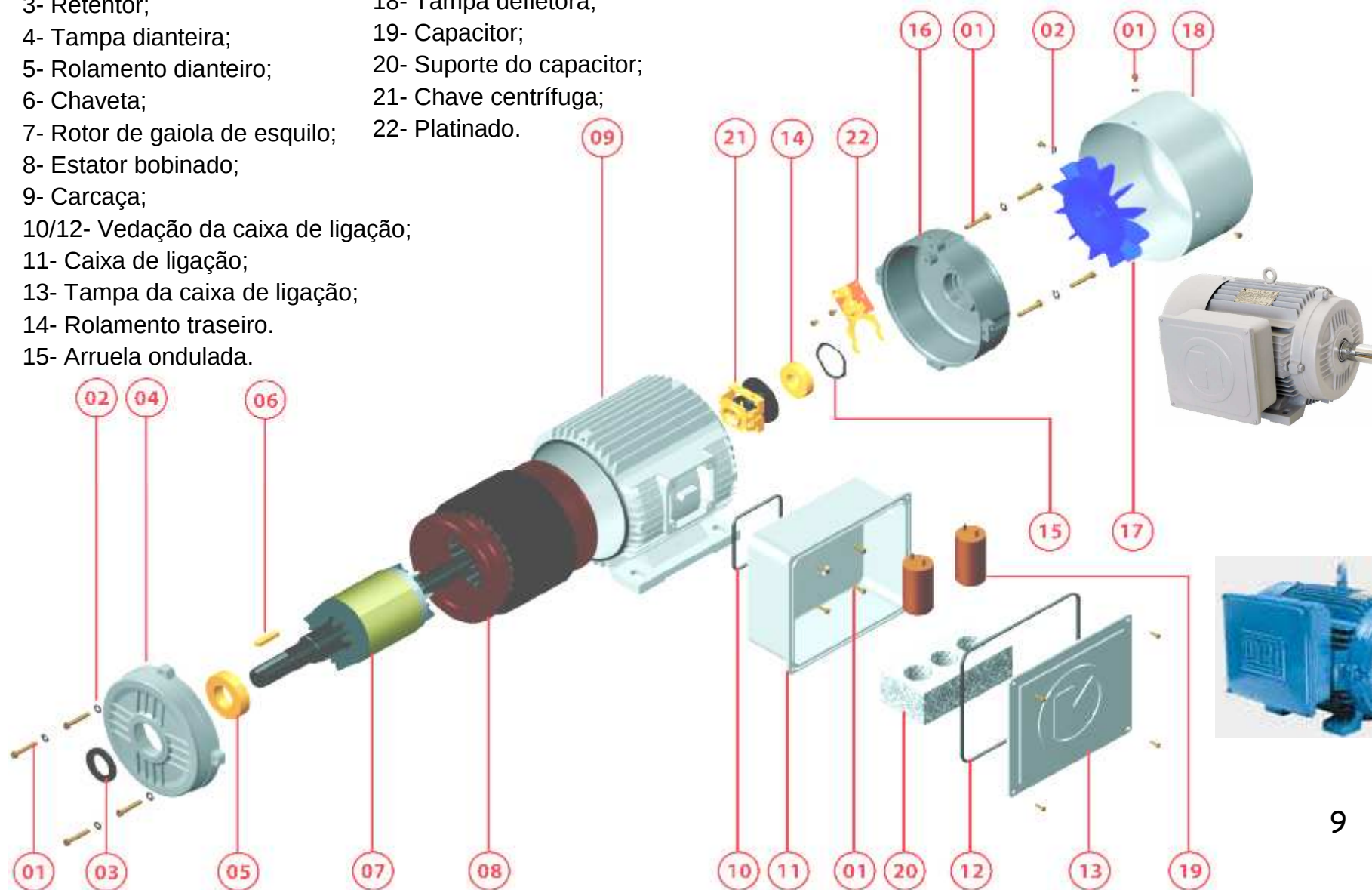
Referência	B3D
Caixa	Com Pés
Ponta de Eixo	À Direita
Fixação	Base/Trilhos



Carga	Pólos	A	AA	AB	øAC	AD	B	BA	BB	C	Ponta de Eixo						H	HA	HC	HD	K	L	S1	d1	Rolamentos	
											øD	E	ES	F	G	GD									Diant.	Tras.
90S	2-4	140	40	178	178	184	100	40	129	56	24j6	50	28	8	20	7	90	12	179	-	10x18	319	3/4" 14RWG	A4	6205	6203
90L							125		154													7			100	15
100L		160	45	196	197	202	140	45	174	63	28j6	60	36	24	7	100	15	199	-	12x22	399	1" 11RWG	6306	6204		
112M																					411				6306	
132S		216	53	258	259	236	178	48	180	89	38k6	80	56	10	33	8	132	20	261	298	12x22	464	6308			
132M																						502				

Vista explodida de um motor monofásico

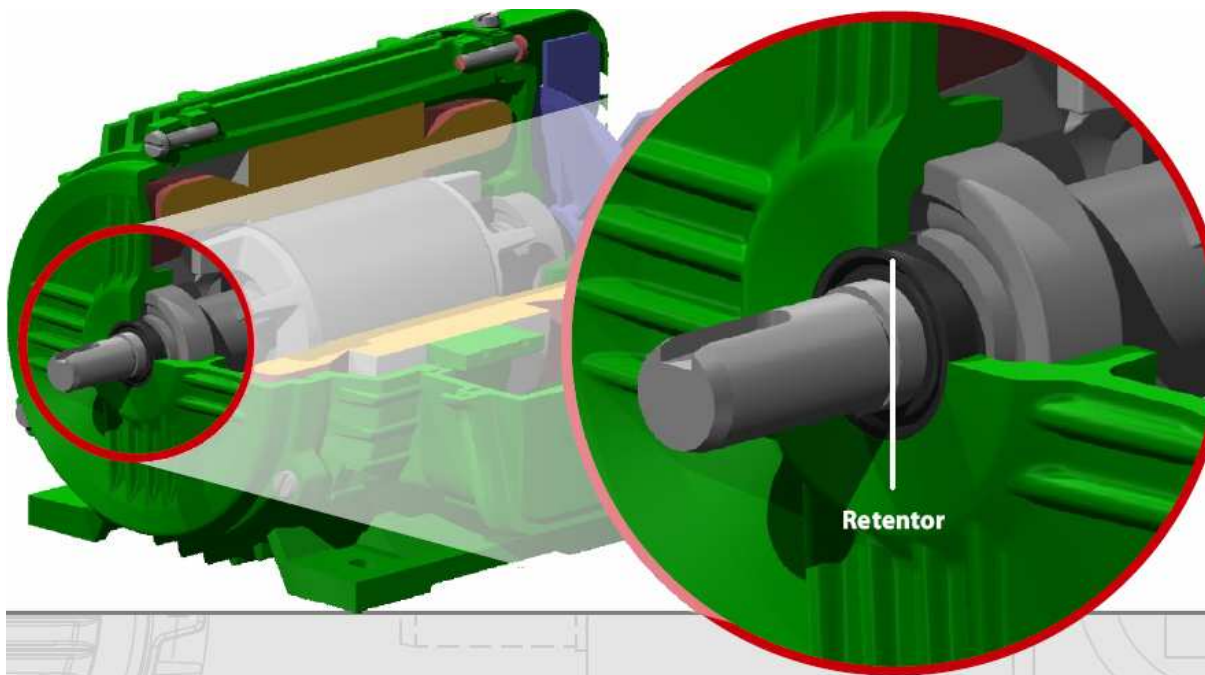
- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1- Parafuso; | 16- Tampa traseira; |
| 2- Arruela de pressão; | 17- Ventilador; |
| 3- Retentor; | 18- Tampa defletora; |
| 4- Tampa dianteira; | 19- Capacitor; |
| 5- Rolamento dianteiro; | 20- Suporte do capacitor; |
| 6- Chaveta; | 21- Chave centrífuga; |
| 7- Rotor de gaiola de esquilo; | 22- Platinado. |
| 8- Estator bobinado; | |
| 9- Carcaça; | |
| 10/12- Vedação da caixa de ligação; | |
| 11- Caixa de ligação; | |
| 13- Tampa da caixa de ligação; | |
| 14- Rolamento traseiro. | |
| 15- Arruela ondulada. | |



Motor monofásico IP56 Kcel e WEG

2.3 Motor Assíncrono Trifásico

Motor trifásico blindado IP56 Kcel **equivalente** ao Motor trifásico W21 da WEG



Características normais:

Potências: 0,16cv até 300cv.

Polaridades: 2, 4, 6 e 8 pólos.

Grau de proteção: IP56

Tensões: 220/380V, 380/660V
ou 220/380/440V.

Frequência: 60Hz.

Isolamento: 130°C (classe B),
155°C (classe F)

Carcaça IEC e ABNT: 63 à 315.

Forma construtiva: B3D

Aplicações:

Compressores, bombas, ventiladores, exaustores, prensas, correias transportadoras, pontes rolantes, elevadores, laminadoras, máquinas agrícolas, misturadores, trituradores, evaporadores, trefiladeiras, britadeiras, talhas, indústria mecânica em geral, etc.

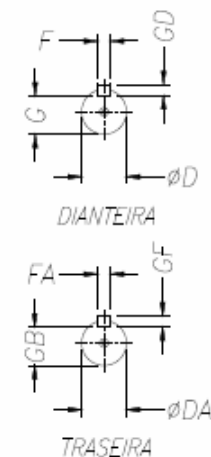
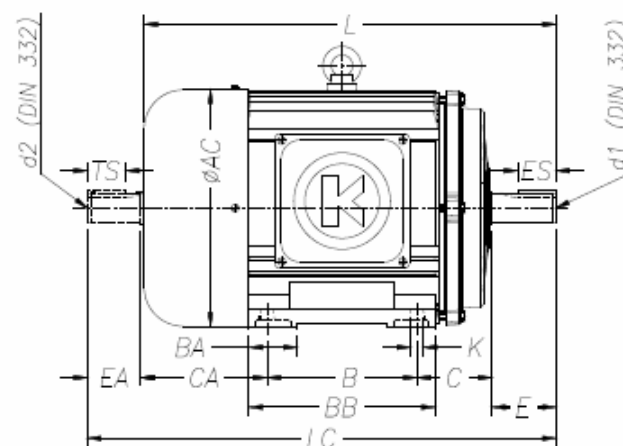
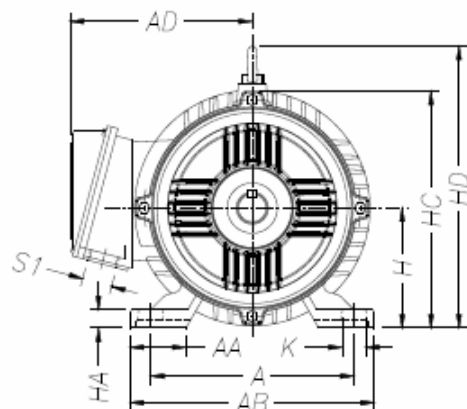


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SANTA CATARINA
Campus Araranguá

B3D

Dimensões conforme ABNT/IEC

Configuração	
Referência	B3D
Carcça	Com Pés
Ponta de Eixo	À Direita
Fixação	Base/Trilhos

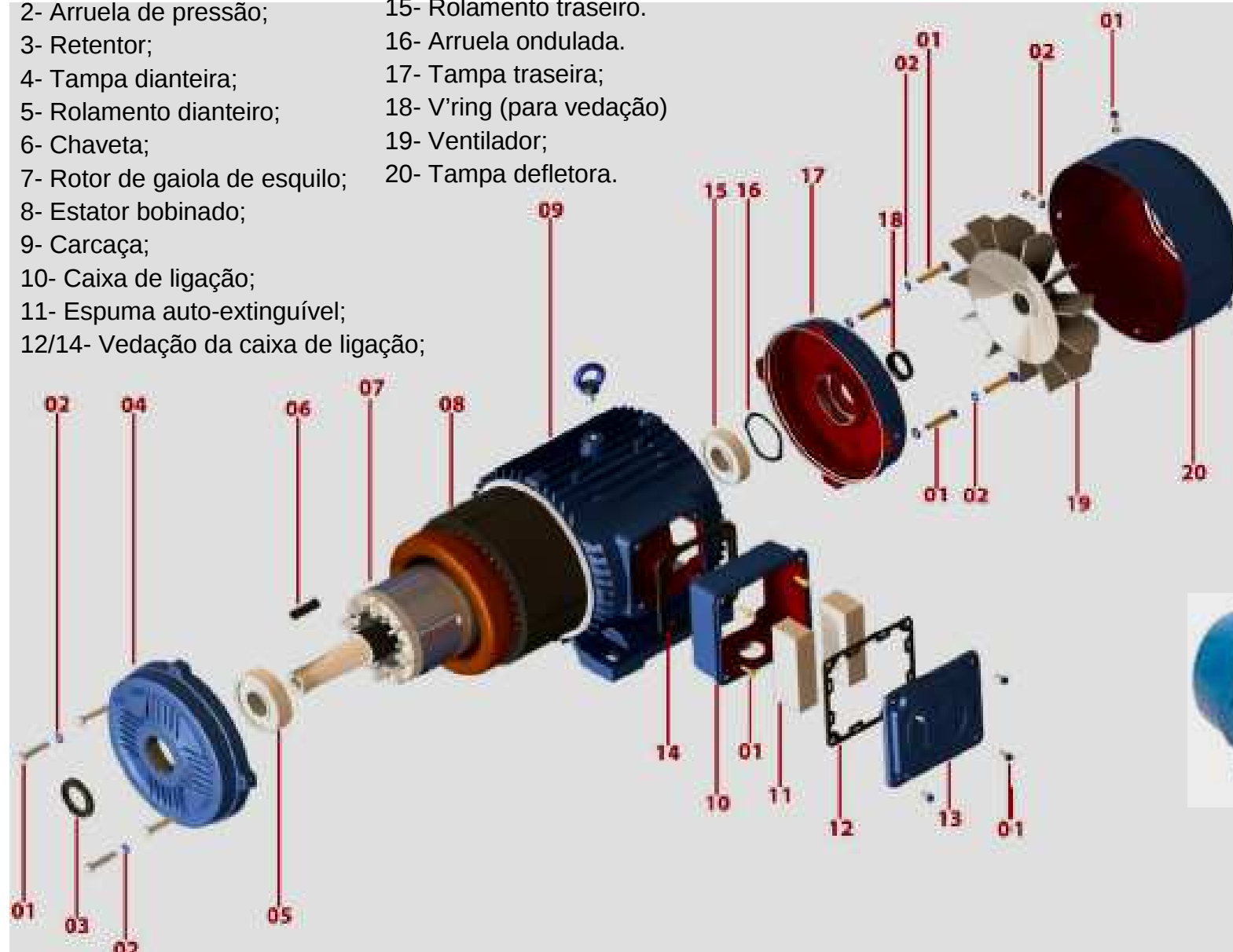


Carcça	Pólos	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BB	C	CA	Ponta de Eixo Dianteira						Ponta de Eixo Traseira						H	HA	HC	HD	K	L	LC	S1	d1	d2	Rolamentos			
												GD	E	ES	F	G	GD	DA	EA	TS	FA	GB	GF											Diant.	Tras.		
63	2-4-6-8	100	25	122	124	105	80	28	108	40	68	11j6	23	12	4	8.5	4	9j6	20	3	7.2	3	63	8	125	-	7	205	230	1/2"	A2,5	14RWG	6201				
71	2-4-6-8	112	27	135	142	118	90	30	112	45	75	14j6	30		5	11	5	11j6	23	12	4	8.5	4	71	9	142	-	7x13	237				263	6203	6202		
80	2-4-6-8	125	32	158	158	135	100		124	50	83	19j6	40	20	6	16	6	14j6	30		11		80	10	159	-		270	303				6204	6203			
90S	2-4-6-8	140	40	179	178	145	100	40	129	56	96	24j6	50	28	8	20	7	16j6	40	20	5	13	5	90	12	179	-	10x18	299	342	3/4"	14RWG	6205				
90L	2-4-6-8						125		154																												
100L	2-4-6-8	160	45	196	197	155		45	174	63	108	28j6	60	36				8	24	7	22j6	50	28	6	19	6	100	15	199	-	12x22	372	421	1"	11RWG	6206	
112M	2-4-6-8	190	52	228	221	181	140														70											118					
132S	2-4-6-8	216	53	258	259	208	178	48	180	89	146	38k6	80	56	10	33	8	28j6	60	36	8	24	7	132	20	261	298	14.5x22	449	515	1 1/2"	11RWG	6308				
132M	2-4-6-8								218																												
160M	2-4-6-8	254	56	308	314	251	210	65	253	108	174	42k6			12	37	8	32k6	80	56	10	27	8	160	22	319	364	14.5x22	582	683	1 1/2"	11RWG	6309				
160L	2-4-6-8						254		296																												
180M	2-4-6-8	279	70	349	373	269	241	70	335	121	204	48k6	110	80	14	43	9						180	27	367	420	15	669	756	6310	6308	6308					
180L	2-4-6-8						279		330																												
200M/L	2-4-6-8	318	75	390	420	312	267	85	365	133	252	55m6			16	49	10	42k6	110	80	12	37		200	30	410	472	19	755	872	2"	11RWG	6312				
							305																							214							
225S/M	2	356	83	426	449	332	286	00	371	149	274	60m6					53	55m6	140	110	18	49	10	225	29	450	512	24	810	930	2x2"	11RWG	6313				
	4-6-8						311				250																										
250S/M	2	406	90	490	495	363	311	90	415	168	301	65m6	140	110	18	53	11	48k6	110	80	14	43	9	250	35	498	569	24	915	1030	2x2"	11RWG	6314				
	4-6-8						349				263																										
280S/M	2	457	101	555	555	436	368	40	510	190	362	75m6			20	68	12	60m6	140	110	18	53	11	280	40	562	626	24	1052	1200	2x3"	11RWG	6314				
	4-6-8						419				311																										
315S/M	2	508	122	628	604	492	406	72	578	216	376	65m6			18	58	11	60m6	140	125	18	53	11	315	52	616	700	28	1134	1282	2x3"	11RWG	6314				
	4-6-8						457				325							80m6											170	140			22	71	14	65m6	

Vista explodida de um motor trifásico

- 1- Parafuso;
- 2- Arruela de pressão;
- 3- Retentor;
- 4- Tampa dianteira;
- 5- Rolamento dianteiro;
- 6- Chaveta;
- 7- Rotor de gaiola de esquilo;
- 8- Estator bobinado;
- 9- Carcaça;
- 10- Caixa de ligação;
- 11- Espuma auto-extinguível;
- 12/14- Vedação da caixa de ligação;

- 13- Tampa da caixa de ligação;
- 15- Rolamento traseiro.
- 16- Arruela ondulada.
- 17- Tampa traseira;
- 18- V'ring (para vedação)
- 19- Ventilador;
- 20- Tampa defletora.



Motor trifásico IP56 Kcel e WEG



2.4 Motor Síncrono Trifásico

WMagnet WEG



Características normais:

Potências: 20cv até 200cv.

Faixa de rotação: 180 a 3600rpm.

Grau de proteção: IP56

Tensões: 380V.

Isolamento: 155°C (classe F)

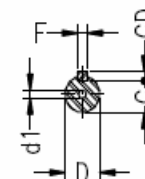
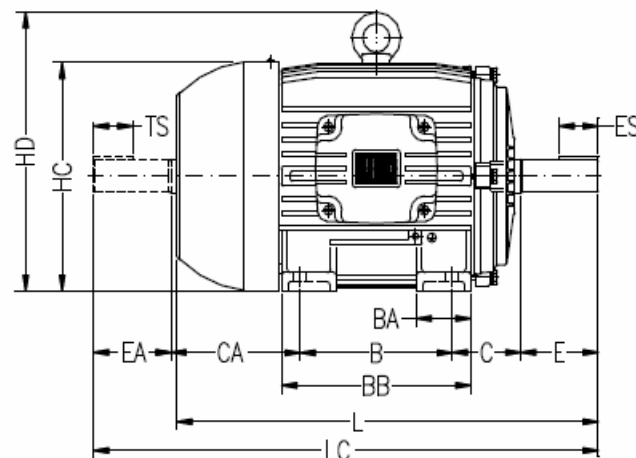
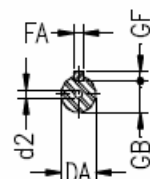
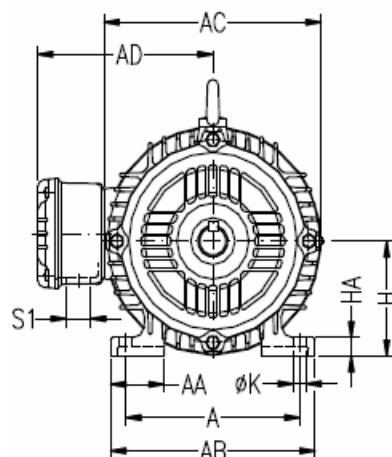
Caixa IEC e ABNT: 132S a 250S/M.

Forma construtiva: B3D

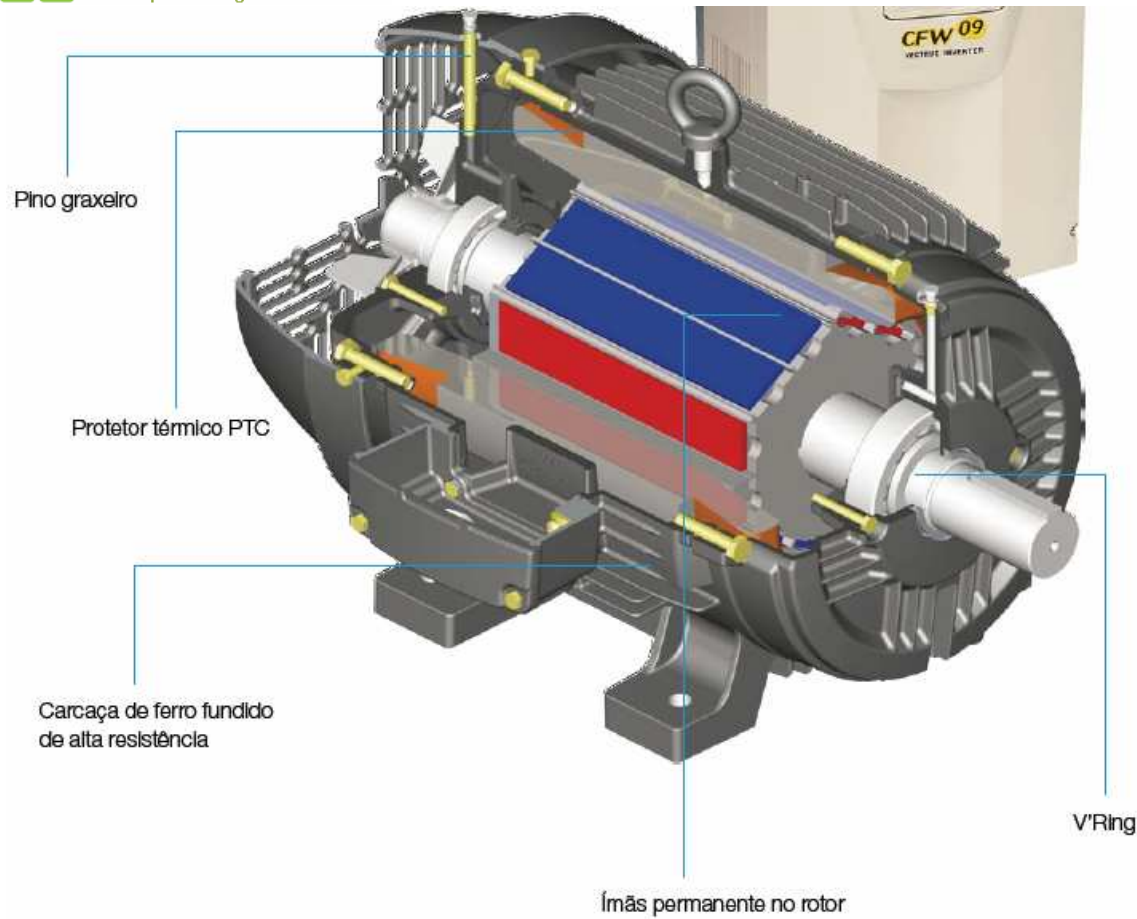
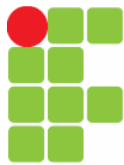
Com inversor.

Aplicações:

Compressores, bombas centrífugas, ventiladores, exaustores, esteiras transportadoras, veículos elétricos, etc.



CARCAÇA	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BB	C	CA	Ponta de eixo dianteira						Ponta de eixo traseira						H	HA	HC	HD	K	L	LC	S1	d1	d2	Rolamentos																								
											D	E	ES	F	G	GD	DA	EA	TS	FA	GB	GF											Diant.	Tras.																							
63	100	21	116	125	119	80	22	95	40	78	11j6	23	14	4	8.5	4	9j6	20	12	3	7.2	3	63	8	124		7	216	241	RWG 1/2"	A3.15	6201-ZZ																									
71	112	30	132	141	127	90	38	113.5	45	88	14j6	30	18	5	11	5	11j6	23	14	4	8.5	4	71	12	139			248	276			6203-ZZ	6202-ZZ																								
80	125	35	149	159	136	100	40	125.5	50	93	19j6	40	28	6	15.5	6	14j6	30	18		11		80	13	157			276	313			6204-ZZ	6203-ZZ																								
90S	140	38	164	179	155	125	42	131	56	104	24j6	50	36	8	20	7	16j6	40	28	5	13	5	90	15	177		304	350	RWG3/4"			6205-ZZ	6204-ZZ																								
90L								156																																																329	375
100L	160	49	188	199	165		50	173	63	118	28j6	60	45	8	24	7	22j6	50	36	6	18.5	6	100	16	198		376	431			6206-ZZ	6205-ZZ																									
112M	190	48	220	222	184	140		177	70	128																	24j6								20		112	18.5	235	280	393	448	6307-ZZ	6206-ZZ													
132S	216	51	248	270	212	178	55	187	89	150	38k6	80	63	10	33	8	28j6	60	45	8	24	7	132	20	274	319		452	519	RWG1*			6308-ZZ	6207-ZZ																							
132M								225																																																490	557
132M/L																																				72	250									8											515
160M	254	64	308	312	255	210	65	254	108	174	42k6	110	80	12	37		42k6	110	80	12	37	8	160	22	317	370		598	712	RWG1.1/2"			6309-C3	6209-Z-C3																							
160L						254		298																																															642	756	
180M	279	80	350	358	275	241	75	294	121	200	48k6	16	49	10			48k6	140	125	18	53	11	180	28	360	413		664	782				6311-C3	6211-Z-C3																							
180L						279		332																																															702	820	
200M	318	82	385	396	300	267	85	332	133	222	55m6	18	58	11			60m6*	140	125	18	53	11	200	30	402	464	18.5	729	842	RWG2*			6312-C3	6212-Z-C3																							
200L						305		370																																															767	880	
225S/M	356	80	436			286	105	391	149	280	55m6*	140	125	18	53	11	55m6*	140	125	18	53	11	225	34	466	537	24	817	935	2xRWG2"			6314-C3																								
250S/M	406		506			311	138	449	168	255	60m6						60m6*											847	995																												
280S/M	457	100	557	600	468	349	142	510	190	312	60m6*	140	125	18	53	11	60m6*	140	125	18	53	11	250	42	491	562	24	923	1071				6316-C3																								
315S/M						368				274	65m6*						60m6											1036	1188																												
315B	508	120	628	600	497	406	152	558	216	350	65m6*	140	125	18	53	11	65m6	140	125	18	53	11	280	52	613	703	28	1128	1274	2xRWG3"			6314-C3																								
355M/L						610				140	750						816											685	457																									1156	1308		
						560				467	65m6*	140	125	18	58	11	65m6*	140	125	18	58	11	315	47,5	664	777	34	1432		M20			6314-C3																								
						630				397	100m6						210											200	28						90	18	60m6*	140	125	18	53	11				1502		M24			NU-322-C3	6322 C3					
																												1396	1561					M20	6322-C3																						
																												1468	1661					M24	6322 - C3																						



Motor Síncrono
Forma Construtiva B3
Mancais nas tampas

Motor Síncrono
Forma Construtiva D6
Mancais em pedestais



2.5 Questionário 01

1. Quais são as principais partes de um motor assíncrono?
2. Qual a função da carcaça?
3. Com quais materiais podem ser feitos uma carcaça?
4. O circuito magnético do rotor e do estator é feito com qual material?
5. Em que parte do estator são inseridas as bobinas?
6. O que o entreferro?
7. Qual a faixa de potência do motor monofásico blindado?
8. Quais são as polaridades do motor monofásico aberto?
9. Qual as opções de tensão de alimentação do motor monofásico?
10. Qual a faixa de potência do motor trifásico?
11. Quais são as polaridades do motor trifásico?
12. Qual as opções de tensão de alimentação do motor trifásico?
13. O que significa a sigla B3E?

14. Na tabela abaixo relacione o tipo de motor com a aplicação:

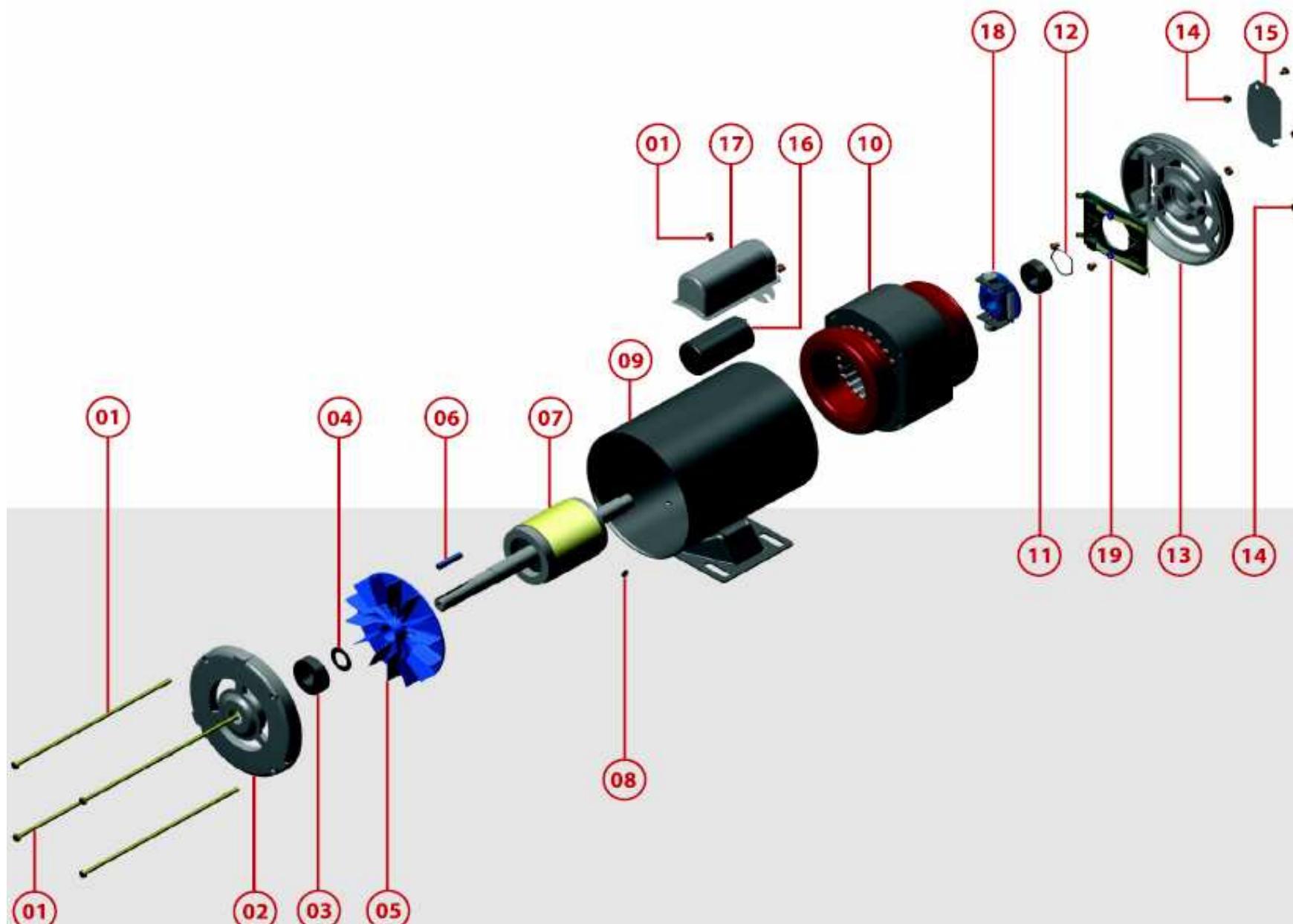
a) Monofásico aberto	() Compressores de 15cv.
b) Monofásico blindado	() Correias transportadores de 6cv.
c) Trifásico	() Picadores de carne de 0,25cv.
	() Elevadores de 7,5cv.
	() Trituradores de 25cv.
	() Filtros de piscina de 0,75cv.
	() Debulhadores de milho de 12,5cv.
	() Correias transportadoras de 200cv.
	() Cortadores de grama de 0,5cv.
	() Talhas de 40cv.
	() Lavadoras de 0,5cv.
	() Descarregadores de silos de 7,5cv.
	() Britadeiras de 15cv.
	() Motobombas para irrigação de 10cv.
	() Betoneiras de 0,33cv.

15. Em um motor sem a placa de identificação, como você descobre a especificação da carcaça?
16. Escolha dois motores da bancada, com a informação da questão 15, verifique se a medida obtida é a mesma da placa do motor.
17. Precisa-se instalar um motor monofásico aberto cuja carcaça é a **B48**. Qual o **diâmetro** do furo para fixação dos parafusos e para realizar a fixação do motor a base, **desenhe** os quatro furos, corretamente espaçados, conforme as informações do catálogo.
18. Repetir a questão 17 para as seguintes carcaças:
- a) Motor monofásico aberto cuja carcaça é a **G56**.
 - b) Motor monofásico blindado cuja carcaça é a **100L**.
 - c) Motor monofásico blindado cuja carcaça é a e **132M**.
 - d) Motor trifásico cuja carcaça é a **63**.
 - e) Motor trifásico cuja carcaça é a **315S/M**.
 - f) Motor síncrono cuja carcaça é a **90L**.
 - g) Motor síncrono cuja carcaça é a **200L**.

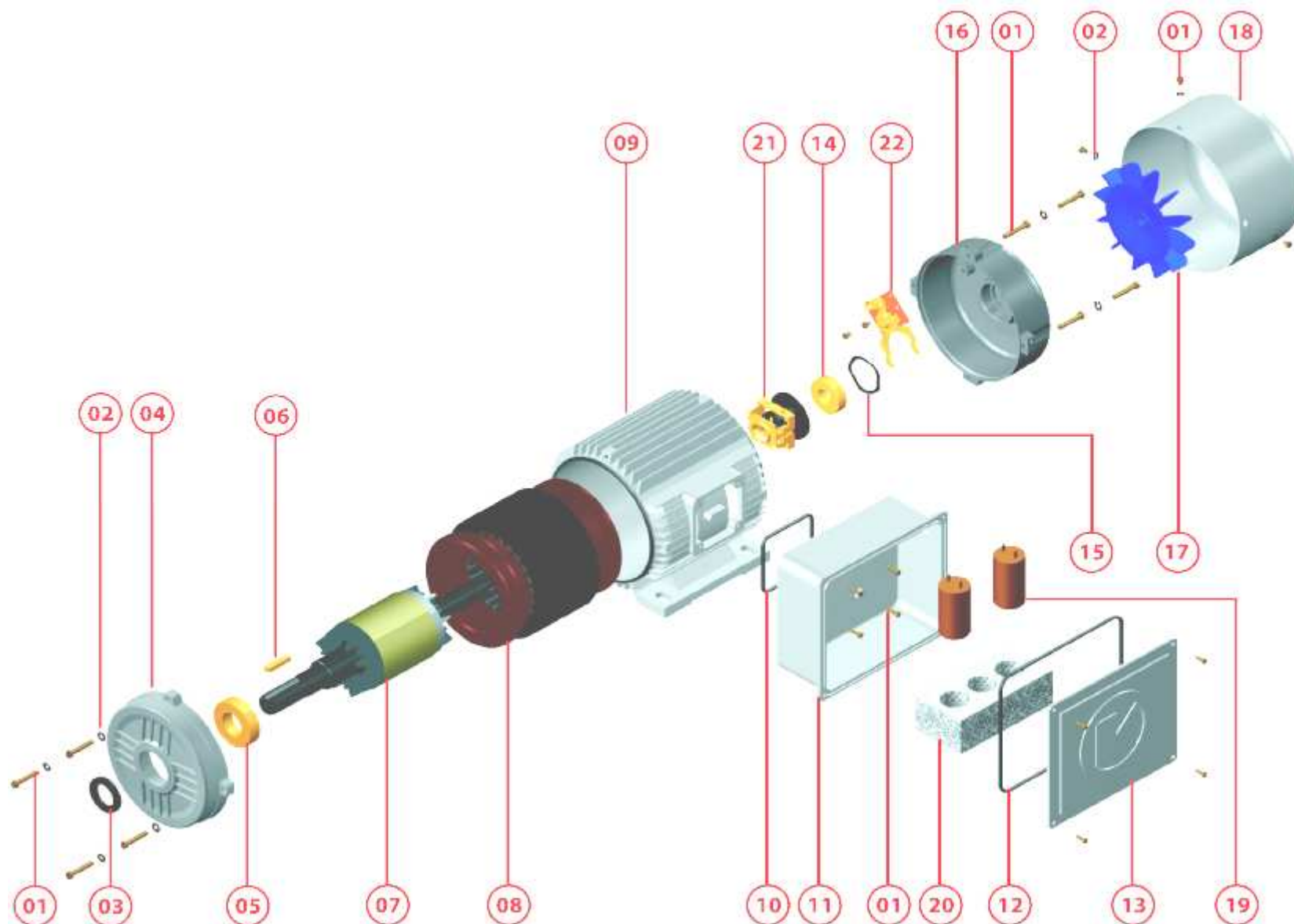
19. Para os motores abaixo especifique os rolamentos dianteiros e traseiros:

- a) Motor monofásico aberto cuja carcaça é a **B48**.
- b) Motor monofásico aberto cuja carcaça é a **G56**.
- c) Motor monofásico blindado cuja carcaça é a **100L**.
- d) Motor monofásico blindado cuja carcaça é a e **132M**.
- e) Motor trifásico cuja carcaça é a **63**.
- f) Motor trifásico cuja carcaça é a **315S/M**.
- g) Motor síncrono cuja carcaça é a **90L**.
- h) Motor síncrono cuja carcaça é a **200L**.

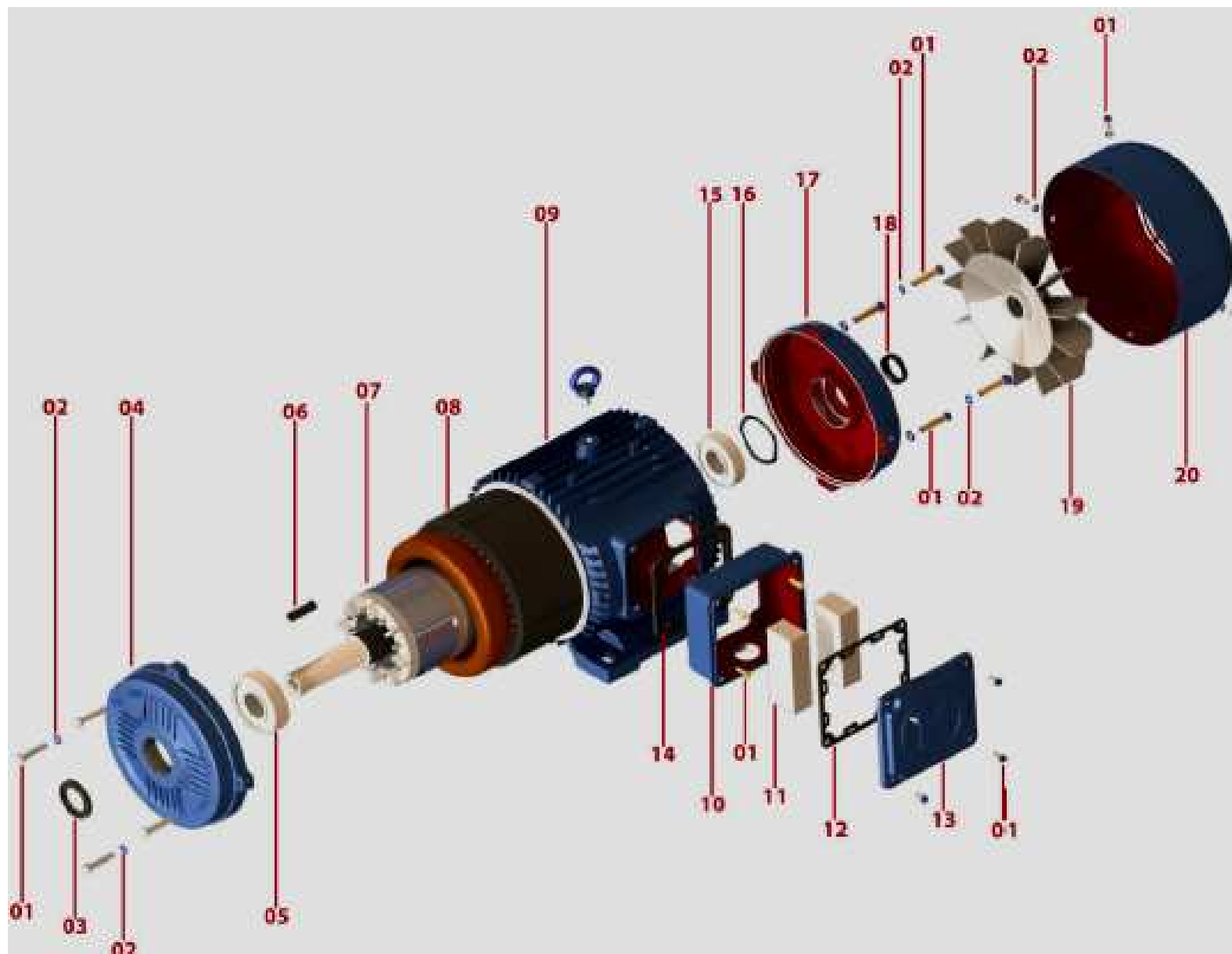
20. Qual o motor abaixo? Identifique as suas partes:



21. Qual o motor abaixo? Identifique as suas partes:



22. Qual o motor abaixo? Identifique as suas partes:



REFERÊNCIAS

FRANCHI, C.M. ACIONAMENTOS ELÉTRICOS, Ed. Érica, 4a. Ed., SP, 2008.

ULIANA, J.E. Apostila de Comando e Motores Elétricos. Curso Técnico em Plásticos.

Catálogo de motores WEG (050.08/012009).

Catálogo de motores Kcel (atualizado em 11/2008).

Catálogo Wmagnet WEG (05.402/042008).