



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND



Istruzioni integrative per il montaggio, l'uso e la manutenzione

Motori trifase per rulliere con rotore a gabbia per esercizio
di rete e su convertitore
(traduzione)

Standard design

Baureihen/Design series:

A21., A20., A22., A42.
ARB, ARC

Motoren, die der Richtlinie 2005/32/EG und der Verordnung Nr. 640/2009 entsprechen, erhalten vor der Reihenbezeichnung die Kennung IEx, wobei $x = 1, 2, 3, 4$ (nach EN 60034-30) ist. (Beispiel IE2-K21B 250 M4 HW).

Motors that comply with the Directive 2005/32/EC and the regulation No. 640/2009 receive the marking IEx before the type designation, whereas $x = 1, 2, 3, 4$ (acc. to EN 60034-30). (Example IE2-K21B 250 M4 HW).

Des moteurs conformes à la Directive 2005/32/CE et au Règlement N° 640/2009 obtiennent, avant la désignation de la série, l'identifiant IEx, dans lequel $x = 1, 2, 3, 4$ (selon EN 60034-30). (Exemple IE2-K21B 250 M4 HW)

Los motores correspondientes a la normativa 2005/32/CE y el reglamento n.º 640/2009, reciben antes del tipo de modelo la identificación IEx, en la cual $x=1,2,3,4$ según EN 60034-30. (Ejemplo IE2-K21B 250 M4 HW)

Os motores que cumprem a Directiva 2005/32/CE e o Regulamento N.º 640/2009, antes da denominação da série mantêm a identificação IEx, na qual $x = 1, 2, 3, 4$ (conforme a norma EN 60034-30). (Exemplo IE2-K21B 250 M4 HW)

Ai motori conformi alla Direttiva 2005/32/CE ed al Regolamento nr. 640/2009 è attribuita, prima della designazione della serie, la sigla d'identificazione IEx laddove $x = 1, 2, 3, 4$ (secondo EN 60034-30). (Esempio IE2-K21B 250 M4 HW)

Motoren die voldoen aan de richtlijn 2005/32/EG en de verordening nr. 640/2009, krijgen vóór de serie-aanduiding de aanduiding IEx, waarbij $x = 1, 2, 3, 4$ (volgens EN 60034-30). (bijvoorbeeld IE2-K21B 250 M4 HW)

Motorer, der imødekommer kravene i direktiv 2005/32/EF og forordning nr. 640/2009, er foran seriebetegnelsen forsynet med mærket IEx, hvor $x=1,2,3$ (i henhold til EN 60034-30). (Eksempel: IE2-K21B 250 M4 HW)

Motorer, som motsvarar direktiv 2005/32/EG och förordning nr. 640/2009, får framför seriebeteckningen märkningen IEx, varvid $x=1,2,3,4$ är (enligt EN 60034-30). (Exempel IE2-K21B 250 M4 HW)

Motorer som er i samsvar med direktiv 2005/32/EU og forordning nr. 640/2009, får før seriebetegnelsen identifikatoren IEx, der $x=1,2,3,4$ (i hht. EN 60034-30). (Eksempel IE2-K21B 250 M4 HW)

Direktiiviä 2005/32/EY ja asetusta 640/2009 vastaavat moottorit saavat ennen sarjanimikkeen antamista merkinnän IEx, jolloin $x=1,2,3,4$ (standardin EN 60034-30 mukaan). (esimerkki IE2-K21B 250 M4 HW)

К обозначению конструктивного ряда двигателей, соответствующих требованиям Директивы 2005/32/ЕС и Инструкции № 640/2009, прибавляется идентификатор IEx, где $x=1,2,3,4$ (согласно EN 60034-30). (Пример IE2-K21B 250 M4 HW)

1. Note generali



Attenzione: Prima di eseguire le operazioni di trasporto, installazione, messa in funzione, revisione e riparazione, leggere le istruzioni di montaggio, impiego e manutenzione (BUW), lo schema dei morsetti insieme a quello supplementare ed il foglio dei dati di sicurezza. Osservare le indicazioni!

Le presenti istruzioni integrative per l'uso e la manutenzione sono valide, unitamente al manuale d'uso, montaggio e manutenzione e alla documentazione già menzionata per motori normalizzati, in cui sono riportate le definizioni fondamentali per collegamento, montaggio, comando e manutenzione insieme alle liste delle parti di ricambio. Dal momento che le istruzioni per l'uso e la manutenzione – per una migliore visibilità – non possono contenere informazioni singole per tutti i campi ipotizzabili nel caso di utilizzazione speciale ed esigenze particolari, l'operatore – durante il montaggio – dovrà prendere le misure di protezione più adeguate. I motori trifase per rulliere sono un elemento di trasmissione speciale per l'industria della laminazione. I requisiti elettrici e meccanici dei motori trifase per rulliere sono insolitamente gravosi a causa dei più disparati tipi di esercizio e carico nelle varianti di esercizio continuo, intermittente e di breve durata come pure di avviamento, frenata e funzionamento reversibile. I motori trifase per rulliere sono in grado di far fronte ai sovraccarichi prodottisi in normali condizioni di esercizio, per es. un arresto del motore causato dal bloccaggio del materiale da laminare.

1.1 Motori trifase per rulliere di tipo leggero, Serie A21., A20., A22., A42.

Le Serie A2.R, A42R (IC 411); A21O, A42O (IC 410) e A2.F, A42F (IC 416) sono state ricavate dalle Serie dei motori trifase standard VEM e dal punto di vista meccanico-costruttivo sono simili ai componenti del progetto principale. Gli avvolgimenti dei motori sono stati adattati al singolo caso di impiego per la trasmissione della rulliera. Inoltre tutti i raccordi a vite sono stati ulteriormente protetti e lo stesso vale per la protezione dalla corrosione durante l'impiego nei laminatoi.

1.2 Motori per rulliere per l'impiego sul convertitore di frequenza, Serie ARC

La Serie ARC (IC 410) è stata creata per l'impiego sul convertitore di frequenza nel settore laminatoi. Rappresenta una combinazione delle buone caratteristiche del doppio rotore a gabbia alimentato con convertitore di frequenza con la sua curva caratteristica della coppia di serraggio studiata ad hoc per le fasi di accelerazione (MK/MB ca. 3) e la robusta versione meccanica del motore per rulliere di tipo pesante. Dal punto di vista progettuale e costruttivo, il montaggio – fatta eccezione per la configurazione della carcassa (nervatura anulare) e dei cuscinetti/tenute sul lato D è identico a quello del motore standard VEM.

1.3 Motori per rulliere di tipo pesante, Serie ARB

Il motore per rulliere di tipo pesante ARB (IC 410) è previsto per l'esercizio di rete. La carcassa è provvista – come avviene per la Serie ARC – di nervature anulari ed è di ghisa con nervature che scorrono trasversalmente alla direzione dell'asse.

2. Conformità

I motori sono conformi alla Direttiva IEC/EN 60034-1 e ad altre Norme Europee vigenti in materia. La fornitura è possibile secondo un capitolato speciale (per es. prescrizioni per la classificazione).

3. Grado di protezione

Le macchine hanno almeno il grado di protezione IP 55 secondo EN 60034-5 e/o IEC 34-5. Il grado di protezione che si riferisce alla versione del momento può essere rilevato dalla targa con i dati delle prestazioni

4. Morsettiere

Le morsettiere corrispondono almeno al grado di protezione IP 55 secondo EN 60034-5 e/o IEC 34-5. Corrispondono alle morsettiere della Serie standard K.../W... (vedi punto 1)

5. Parti incorporate o applicabili supplementari

A seconda della versione e dell'ordine della macchina si potranno incorporare o applicare diversi dispositivi aggiuntivi come scaldiglia anticondensa, termorivelatore per il controllo degli avvolgimenti o similari.

6. Montaggio

Per l'installazione varranno a titolo integrativo delle „indicazioni generali” e delle altre istruzioni aggiuntive per le parti applicabili come opzione del grado di protezione IP le seguenti indicazioni specifiche:

Le macchine hanno in basso negli scudi dei cuscinetti dei fori per lo scarico dell'acqua di condensa, che al momento della consegna non sono chiusi. Qualora interessi una concordanza nominale con le definizioni della IEC 34-5 per il grado di protezione IP54, queste aperture potranno essere chiuse prima del montaggio dei motori mediante tappi di plastica forniti separatamente. Con fori protetti e grazie ad una lunga esperienza di esercizio si è evidenziato che in normali condizioni ambientali ed industriali ed anche con un'installazione all'aperto e fori aperti per lo scarico dell'acqua di condensa non si verificano guasti di esercizio causati dalla polvere o dalla penetrazione dell'acqua. Il montaggio dei tappi è però consigliato, quando le macchine sono costruite ed azionate con scaldiglia anticondensa incorporata per evitare la formazione della condensa. Se i fori di scarico dell'acqua di condensa sono chiusi da tappi o con viti nel caso di una versione speciale, ad intervalli regolari si dovrà procedere allo scarico dell'acqua di condensa.

7. Cuscinetti

7.1 Generali

I motori VEM sono provvisti di cuscinetti a rotolamento di fabbricanti rinomati. La durata nominale dei cuscinetti in caso di utilizzo del max. carico ammissibile è di 20.000 h. La durata nominale per motori in posizione di montaggio orizzontale senza carico assiale aggiuntivo è con disaccoppiamento della frizione di 40.000 h.

Le versioni

cuscinetto fisso lato N
senza cuscinetto fisso (cuscinetti galleggianti)
sistema di supporto leggero
lubrificazione continua
dispositivo di rilubrificazione
cuscinetti rinforzati lato D
(per forze trasversali elevate)

ed inoltre

allocazioni di cuscinetti a rotolamento
allocazioni di molle a disco e/o ondulate
allocazioni di anelli elastici di arresto

possono essere desunte dalle viste d'insieme dei cuscinetti. I nippli di lubrificazione piatti sono contenuti nelle tabelle dei disegni quotati. I motori della versione standard con due cuscinetti scanalati a sfere hanno cuscinetti regolati da molle ondulate e/o a disco. Fanno eccezione le versioni con cuscinetti a rulli cilindrici sul lato D (cuscinetti rinforzati VL).

La condizione preliminare più importante per il raggiungimento della durata nominale dei cuscinetti consiste nella lubrificazione appropriata, cioè nell'impiego della giusta qualità di grasso a seconda del caso di impiego, dall'applicazione della corretta quantità di grasso e dall'osservanza dei termini di rilubrificazione.

Le versioni 56 -160 sono provviste di cuscinetti lubrificati per una lunga durata. Questi cuscinetti dovranno essere sostituiti a tempo debito in base alla durata del grasso utilizzato. Anche nei motori che partono da una grandezza di 180 i cuscinetti dovranno essere tempestivamente rilubrificati in base alla durata del grasso utilizzato. Un ingras-saggio eseguito a perfetta regola d'arte – in normali condizioni di esercizio – rende possibile in una versione a 2 poli la realizzazione di 10.000 ore di funzionamento e in una a 4 poli di 20.000 ore senza dover lubrificare. In una versione con rilubrificazione, in condizioni normali di impiego, si avranno da 2.000 a 4.000 ore di funzionamento.

Versione del motore	Nome del grasso lubrificante	Denominazione secondo DIN 51825	Gamma di temperature in °C
Serie A2..., A4..	Asonic GHY 72	KE2/3R-40	de -40 a +180
Serie ARB, ARC	Berutoc FH 28 KN	KHC1R-30	de -30 a +180
Richiesta del cliente	previo accordo con la progettazione di VEM		

Dopo cinque rilubrificazioni, il grasso vecchio deve essere prelevato dalla camera di raccolta del grasso nel coperchio del cuscinetto esterno.

Le indicazioni vincolanti per le grandezze dei cuscinetti, la qualità e la quantità del grasso e gli intervalli di rilubrificazione dovranno essere rilevate dalla carta con i dati delle prestazioni.

I motori della Serie ARB – nella versione standard – sono sempre provvisti di dispositivo di rilubrificazione. Oltre agli intervalli ciclici indicati per la lubrificazione si dovrà procedere ad un nuovo ingrasaggio dopo un lungo periodo di arresto del motore. Inoltre, anche dopo una tenuta a magazzino di lunga durata e prima della messa in funzione, il grasso dei cuscinetti dovrà essere controllato visivamente e in caso di indurimento e altre irregolarità dovrà essere sostituito. Se i motori vengono messi in funzione soltanto dopo più di tre anni dalla loro consegna da parte del fabbricante, il grasso dei cuscinetti dovrà essere assolutamente sostituito. Nei motori con cuscinetti coperti o a tenuta ermetica, si dovrà procedere alla loro sostituzione con cuscinetti nuovi dello stesso tipo dopo un periodo di tenuta a magazzino di quattro anni.

7.2 Impiego di cuscinetti a rulli cilindrici

Impiegando cuscinetti a rulli cilindrici („cuscinetti rinforzati“ VL) si possono assorbire forze radiali relativamente grandi o masse applicate sulle estremità dell'albero motore. Esempi: Trasmissione a cinghia, pignone o giunti pesanti. La forza radiale minima all'estremità dell'albero deve essere un quarto della forza radiale ammissibile. Si deve tener conto del carico ammissibile sull'estremità dell'albero.

Le indicazioni sono riportate nel catalogo principale 2017 Motori a bassa tensione (inglese), capitolo 1 Introduzione oppure nelle tabelle seguenti.

Nota importante:

Nel caso, in cui si vada al di sotto della forza radiale minima si potranno verificare - entro poche ore - danni ai cuscinetti. Le prove senza carico dovranno avvenire soltanto per un breve periodo. Se non si raggiunge la forza radiale minima, raccomandiamo l'impiego di cuscinetti scanalati a sfere („cuscinetti leggeri“). Su richiesta è possibile un adeguamento dei cuscinetti.

7.3 Carico cuscinetti ed estremità albero

Il dimensionamento dei cuscinetti e dell'albero – condizionato dalla normativa internazionale dei motori asincroni – può essere modificato soltanto entro determinati limiti, per realizzare l'optimum dal punto di vista progettuale.

7.4 Carico ammissibile sulle estremità dell'albero

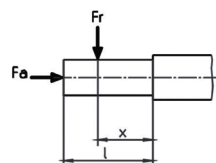
L'entità del carico ammissibile sulle estremità dell'albero è determinata in base ai seguenti criteri principali:

- freccia d'inflessione ammissibile dell'albero
- limite di fatica dell'albero
- durata dei cuscinetti

Per i carichi ammissibili sulle estremità dell'albero (forze radiali ed assiali) ci si basa su una durata nominale dei cuscinetti di 20.000 ore e una sicurezza contro la rottura da fatica di $>2,0$.

Come schema di carico si prescrive la seguente rappresentazione.

- F_r = carico radiale sull'estremità dell'albero
- F_a = carico assiale sull'estremità dell'albero
- l = lunghezza dell'estremità dell'albero
- x = distanza del punto di applicazione per F_r dalla spalla albero



I valori riferiti al tipo per il carico assiale ammissibile sull'estremità dell'albero F_a ed il carico radiale ammissibile sull'estremità dell'albero $F_{r0,5}$ (nel punto di applicazione $x : l = 0,5$), $F_{r1,0}$ (nel punto di applicazione $x : l = 1,0$) sono indicati per la versione base ed i cuscinetti rinforzati in posizione di montaggio orizzontale e verticale del motore nel catalogo prodotti.

Le forze radiali ammissibili vengono rappresentate in dipendenza della posizione del punto di applicazione sull'estremità dell'albero per motori in posizione di montaggio orizzontale e verticale (si deve tener conto della direzione positiva della forza radiale in riferimento alla forza gravitazionale).

Le forze ammissibili indicate sono valide per una installazione dei motori e dei piani di applicazione della forza praticamente esente da vibrazioni secondo la precedente rappresentazione.

La verifica del carico sull'albero per le grandezze 315 L e LX, nonché per la grandezza 355 avviene - su richiesta - presso il fabbricante.

I carichi F_r e F_a dipendono in generale dagli elementi di trasferimento impiegati, quindi dalle forze radiali ed assiali prodottesi su questi elementi di trasferimento comprese le loro masse.

La determinazione delle forze avviene secondo le formule della meccanica, per es. per pulegge.

$$F_r = 2 \cdot 10^7 \cdot \frac{P}{n \cdot D} \cdot c \quad \text{con}$$

- F_r = forza radiale in N
- P = potenza nominale del motore in kW (velocità di trasferimento)
- n = velocità nominale del motore
- D = diametro puleggia in mm
- c = fattore di pretensionamento secondo le indicazioni del fabbricante delle cinghie (per le cinghie trapezoidali di preferenza 2,5)

Nella pratica la forza radiale F_r non è sempre applicata con $x : l = 0,5$. La conversione della forza radiale ammissibile nel campo $x : l = 0,5$ fino a $x : l = 1,0$ può avvenire con interpolazione lineare. Se i carichi determinati sull'albero sono maggiori di quelli ammissibili, è necessario modificare gli elementi comandati secondari. Si potranno avere le seguenti possibilità:

- scelta di un diametro della puleggia di maggiori dimensioni
 - impiego di cinghie trapezoidali al posto di cinghie piatte
 - scelta di un altro diametro del pignone o angolo d'inclinazione della dentatura
 - scelta di un'altra esecuzione del giunto etc.
- In generale si dovrebbe osservare che il punto di applicazione della forza risultante di F_r non si trovi se possibile al di fuori dell'estremità dell'albero. Se non si dovesse trovare nessuna soluzione, allora il fabbricante dovrà controllare le progettazioni speciali, dove tali problematiche sono state brillantemente risolte.

7.5 Tabelle cuscinetti
7.5.1 Serie A2.R
Versione base, Serie A21R

Tipo	Lato D						Lato N				Figura		
	Cuscinetto a rotolamento	V Anello	Anello Y	Anello feltro	Molla ondulata	Molla a disco	Cuscinetto a rotolamento	Anello elastico	Molla ondulata	Anello feltro	Lato D	Lato N	Cusc. fisso
A21R 63	6201 2Z C3	-	-	11,5 x 19	-		6201 2Z C3	-	32	12 x 22	1	2	senza
A21R 71	6202 2Z C3	-	-	14,5 x 21	-		6202 2Z C3	-	35	15 x 24			
A21R 80	6204 2Z C3	-	-	19,5 x 26	-		6204 2Z C3	-	47	20 x 32			
A21R 90	6205 2Z C3	-	-	24,5 x 35	-		6205 2Z C3	-	52	25 x 40			
A21R 100	6206 2Z C3	-	-	29,2 x 40	-		6206 2Z C3 6306 2Z C3	-	62 80	30 x 50			
A21R 100 LX		-	-		-								
A21R 112 M		-	-		-								
A21R 132 S2, 4T (FNS)	6208 2ZN C3	-	-	39 x 60	80 90 100 110 130		6207 2RS C3 6308 2RS C3 6309 2RS C3 6310 C3 6312 C3	-	-	-	3	5	
A21R 132 S, SX2, M6, 8	6208 2RS C3	-	-	-				-	-				
A21R 132 M4, MX6	6307 2RS C3	-	-	-				-	-				
A21R 160 M, MX8	6309 2RS C3	-	-	-				-	-				
A21R 160 MX2, L	6310 2RS C3	-	-	-				-	-				
A21R 180 M4, L6, 8		-	-	-				-	-				
A21R 180 M2, L4	6310 C3	50A	-	-			-	-	-	-	6	8	lato N
A21R 200 L, LX6	6312 C3	60A	-	-			-	-	-				
A21R 200 LX2		-	-	-			-	-	-				

Tipo	Lato D						Lato N				Figura		Cusc. fisso		
	Cuscinetto a rotolamento	V Anello	Anello Y	Anello feltro	Molla ondulata	Molla a disco	Cuscinetto a rotolamento	Anello elastico	Molla ondulata	Anello feltro	Lato D	Lato N			
A21R 225 M2	6312 C3	60A	-	-		130	6312 C3	60A	-	-	6	8	lato N		
A21R 225 S4, 8, M4, 6, 8	6313 C3	65A	-	-		140		60A	-	-					
A21R 250 M2			-	-		6313 C3	65A	-	-						
A21R 250 M4, 6, 8	6314 C3	70A	-	-			150		-	-					
A21R 280 S2, M2			-	-		6314 C3	70A	-	-						
A21R 280 S4, 6, 8, M4, 6, 8	6316 C3	80A	-	-			170		-	-					
A21R 315 S2, M2			-	-		6316 C3	80A	-	-	13	16				
A21R 315 S4, 6, 8, M4, 6, 8	6317 C3	85A	-	-				180				-		-	
A21R 315 MX2			RB85	-											
A21R 315 MX4, 6, 8	6220 C3	RB100	-												
A21R 315 MY2	6317 C3	RB85	-	215		6317 C3 ¹⁾	85A	-	-	18	19				
A21R 315 MY4, 6, 8	6320 C3	RB100	-					-	-						
A21R 315 L2, LX2	6317 C3	RB85	-	180				-	-						
A21R 315 L4, 6, 8, LX4, 6, 8	6320 C3	RB100	-	215				-	-						
A22R 355 ... 2-poli	6317 C3	RB85	-	180				-	-						
A22R 355 ... 4-, 6-, 8-poli	6324 C3	RB120	-	260				-	-						
A42R 355 MX, L ... 2-poli	6317 C3	RB85	-	180				-	-						
A42R 355 MX, L ... 4-, 6-, 8-poli	6324 C3	RB120	-	260				-	-						
A42R 400 ... 2-poli	6317 C3	RB85	-	2)		6317 C3		-	-						
A42R 400 ... 4-, 6-, 8-poli	6324 C3	RB120	-	2)		6319 C3		-	-						

¹⁾ per forme costruttive verticali Q317 C3, figure 18 e 21

A partire dalle grandezze A21R 315 MX di serie con dispositivo di rilubrificazione

Versione base, Serie A20R

Tipo	Lato D						Lato N				Figura		Cusc. fisso
	Cuscinet- to a roto- lamento	V Anello	Anello Y	Anello feltro	Molla ondulata	Molla a disco	Cuscinet- to a roto- lamento	Anello elastico	Molla ondulata	Anello feltro	Lato D	Lato N	
A20R 56	6201 2Z C3	-	-	11,5 x 19	-	-	6201 2Z C3	-	32	12 x 22	1	2	
A20R 63	6202 2Z C3	-	-	14,5 x 21	-	-	6202 2Z C3	-	35	15 x 24			
A20R 71	6204 2Z C3	-	-	19,5 x 26	-	-	6204 2Z C3	-	47	20 x 32			
A20R 80	6205 2Z C3	-	-	24,5 x 35	-	-	6205 2Z C3	-	52	25 x 40			
A20R 90		-	-		-	-							
A20R 100	6206 2Z C3	-	-	29,2 x 40	-	-	6206 2Z C3	-	62	30 x 50	3	5	senza
A20R 112 M2-8	6207 2RS C3	-	-	-	72	-	6207 2RS C3	-	-	-			
A20R 112 MX6, 8		-	-	-		-		-	-	-			
A20R 132 S, M	6308 2RS C3	-	-	-	90	-	6308 2RS C3	-	-	-			
A20R 160 S, M	6310 2RS C3	-	-	-	110	-	6309 2RS C3	-	-	-			
A20R 180 S2, M2	6310 C3	50A	-	-		-	6310 C3	50A	-	-	6	8	lato N
A20R 180 S4-8, M4-8	6312 C3	60A	-	-	-	130			-	-			
A20R 200 M2, L2			-	-	-	-	6312 C3	60A	-	-			
A20R 200 M4-8, L4-8	6313 C3	65A	-	-	-	140			-	-			
A20R 225 M2			-	-	-	-	6313 C3	65A	-	-			
A20R 225 M4, 6, 8	6314 C3	70A	-	-	-	150			-	-			
A20R 250 S2, M2			-	-	-	-	6314 C3	70A	-	-			
A20R 250 S4-8, M4-8	6316 C3	80A	-	-	-	170			-	-			
A20R 280 S2, M2			-	-	-	-	6316 C3	80A	-	-			
A20R 280 S4-8, M4-8	6317 C3	85A	-	-	-	-			-				
A20R 315 S2			-	RB85	-	-			-	-			
A20R 315 S4, 6, 8	6220 C3	-	RB100	-	-	6317 C3 ¹⁾			85A	-	-	13	16
A20R 315 M2, L2	6317 C3	-	RB85	-	-		-	-		18	19		
A20R 315 M4-8, L4-8	6320 C3	-	RB100	-	-		215	-				-	

1) per forme costruttive verticali Q317 C3, figure 18 e 21
Dalle grandezze A20R 315 di serie con dispositivo di rilubrificazione

Esecuzione speciale cuscinetti rinforzati VL, Serie A21R

Tipo	Lato D			Lato N		Figura		Cuscinetto fisso
	Cuscinet- to a roto- lamento	V Anello	Anello Y	Cuscinet- to a roto- lamento	Anello elastico	Lato D	Lato N	
A21R 132 S, SX2, M6, 8 VL	NU 208 E	40A	-	6207 RS C3	-	4	10	Lato N
A21R 132 M4, MX6 VL	NU 308 E		-	6308 RS C3	-			
A21R 160 M, MX8 VL	NU 309 E	45A	-		-			
A21R 160 MX2, L VL	NU 310 E	50A	-	6309 RS C3	-	7	9	
A21R 180 M4, L6, 8 VL			-		-			
A21R 180 M2, L4 VL			-	6310 C3	50A			
A21R 200 L, LX6 VL	NU 312 E	60A	-	6312 C3	60A			
A21R 200 LX2 VL			-					
A21R 225 M2 VL			-					
A21R 225 S4, 8, M4, 6, 8 VL	NU 313 E	65A	-	6313 C3	65A			
A21R 250 M2 VL			-					
A21R 250 M4, 6, 8 VL	NU 314 E	70A	-	6314 C3	70A			
A21R 280 S2, M2 VL			-					
A21R 280 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	NU 316 E	80A	-	6316 C3	80A			
A21R 315 S2, M2 VL			-					
A21R 315 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	NU 317 E	85A	-			15	16	
A21R 315 MX2 VL		-	RB85					
A21R 315 MX4, 6, 8 VL	NU 2220 E	-	RB100	6317 C3 ¹⁾	85A	20	19	
A21R 315 MY2 VL	NU 317 E	-	RB85					
A21R 315 MY4, 6, 8 VL	NU 320 E	-	RB100					
A21R 315 L2, LX2 VL	NU 317 E	-	RB85					
A21R 315 L4, 6, 8, LX4, 6, 8 VL	NU 320 E	-	RB100					
A22R 355 ... 2-poli VL	NU 317 E	-	RB85					
A22R 355 ... 4-, 6-, 8-poli VL	NU 324 E	-	RB120					
A42R 355 MX, L ... 2-poli VL	NU 317 E	-	RB85					
A42R 355 MX, L ... 4-, 6-, 8-poli VL	NU 324 E	-	RB120					
A42R 400 ... 2-poli, VL	NU 317 E	-	RB85					
A42R 400 ... 4-, 6-, 8-poli, VL	NU 324 E	-	RB120	6319 C3				

¹⁾ per forme costruttive verticali Q317 C3, figure 20 e 21

Esecuzione speciale cuscinetti rinforzati VL, Serie A20R

Tipo	Lato D			Lato N		Figura		Cuscinetto fisso
	Cuscinet- to a roto- lamento	V Anello	Anello Y	Cuscinet- to a roto- lamento	Anello elastico	Lato D	Lato N	
A20R 112 M2, 4, 6, 8 VL	NU 207 E	40A	-	6207 2RS C3	-	4	10	Lato N
A20R 112 MX6, 8 VL			-		-			
A20R 132 S, M VL	NU 308 E	45A	-	6308 2RS C3	-			
A20R 160 S, M VL	NU 310 E	50A	-	6309 2RS C3	-	7	9	
A20R 180 S2, M2 VL			-	6310 C3	50A			
A20R 180 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	NU 312 E	60A	-	6312 C3	60A			
A20R 200 M2, L2 VL			-					
A20R 200 M4, 6, 8, L4, 6, 8 VL	NU 313 E	65A	-	6313 C3	65A			
A20R 225 M2 VL			-					
A20R 225 M4, 6, 8 VL	NU 314 E	70A	-	6314 C3	70A			
A20R 250 S2, M2 VL			-					
A20R 250 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	NU 316 E	80A	-	6316 C3	80A			
A20R 280 S2, M2 VL			-					
A20R 280 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	NU 317 E	85A	-					
A20R 315 S2 VL		-	RB85					
A20R 315 S4, 6, 8 VL	NU 2220 E	-	RB100	6317 C3 ¹⁾	85A	15	16	
A20R 315 M2, L2 VL	NU 317 E	-	RB85					
A20R 315 M4, 6, 8, L4, 6, 8 VL	NU 320 E	-	RB100			20	19	

¹⁾ per forme costruttive verticali Q317 C3, figure 20 e 21

Dalle grandezze A20R 315 di serie con dispositivo di rilubrificazione

Dispositivo di rilubrificazione, Serie A21R

Tipo	Lato D						Lato N		Figura		Cuscinetto fisso
	Cuscinetto a rotolamento	V Anello	Anello Y	Anello feltro	Molla ondulata	Molla a disco	Cuscinetto a rotolamento	Anello elastico	Lato D	Lato N	
A21R 132 S, SX2, M6, 8	Sul lato D non possibile dal punto di vista costruttivo										
A21R 132 M4, MX6											
A21R 160 M, MX8											
A21R 160 MX2, L ¹⁾	6310 C3	-	RB50	-	110	-	6309 C3	45A	13	14	Lato N
A21R 180 M4, L6, 8 ¹⁾		-		-		-					
A21R 180 M2, L4 ¹⁾		-		-		-	-				
A21R 200 L, LX6 ¹⁾	6312 C3	-	RB60	-	-	130	6310 C3	50A			
A21R 200 LX2 ¹⁾		-		-	-		6312 C3	60A			
A21R 225 M2		-		-	-						
A21R 225 S4, 8, M4, 6, 8	6313 C3	-	RB65	-	-	140	6313 C3	65A			
A21R 250 M2		-		-	-						
A21R 250 M4, 6, 8	6314 C3	-	RB70	-	-	150	6314 C3	70A			
A21R 280 S2, M2		-		-	-						
A21R 280 S4, 6, 8, M4, 6, 8	6316 C3	-	RB80	-	-	170	6316 C3	80A			
A21R 315 S2, M2		-		-	-						
A21R 315 S4, 6, 8, M4, 6, 8	6317 C3	-	RB85	-	-	180					
A21R 315 MX2	Vedi esecuzione base										
A21R 315 MX4, 6, 8											
A21R 315 MY2											
A21R 315 MY4, 6, 8											
A21R 315 L2, LX2											
A21R 315 L4, 6, 8, LX4, 6, 8											
A22R 355 ... 2-poli											
A22R 355 ... 4-, 6-, 8-poli											
A42R 355 MX, L ... 2-poli											
A42R 355 MX, L ... 4-, 6-, 8-poli											
A42R 400 ... 2-poli											
A42R 400 ... 4-, 6-, 8-poli											

¹⁾ Grado di protezione IP 54

Dispositivo di rilubrificazione, Serie A20R

Tipo	Lato N					Lato D		Figura		Cuscinetto fisso			
	Cuscinet- to a roto- lamento	V Anello	Anello Y	Molla ondulata	Molla disco	Cuscinet- to a roto- lamento	Anello elastico	Lato D	Lato N				
A20R 112 M2, 4, 6, 8 ¹⁾	6207 C3	-	RB35	72	-	6207 C3	35A	13	14	Lato N			
A20R 112 MX6, 8 ¹⁾		-			-								
A20R 132 S, M ¹⁾	6308 C3	-	RB40	90	-	6308 C3	40A						
A20R 160 S, M ¹⁾	6310 C3	-	RB50	110	-	6309 C3	45A						
A20R 180 S2, M2 ¹⁾		-			-	6310 C3	50A						
A20R 180 S4, 6, 8, M4, 6, 8 ¹⁾	6312 C3	-	-	-	6312 C3						60A		
A20R 200 M2, L2		-	-	-									
A20R 200 M4, 6, 8, L4, 6, 8	6313 C3	-	RB65	-	140	6313 C3	65A						
A20R 225 M2		-									-		
A20R 225 M4, 6, 8	6314 C3	-	RB70	-	150	6314 C3	70A						
A20R 250 S2, M2		-									-		
A20R 250 S4, 6, 8, M4, 6, 8	6316 C3	-	RB80	-	170	6316 C3	80A						
A20R 280 S2, M2		-									-		
A20R 280 S4, 6, 8, M4, 6, 8	6317 C3	-	RB85	-	180								
A20R 315 S2	Vedi esecuzione base												
A20R 315 S4, 6, 8													
A20R 315 M2, L2													
A20R 315 M4, 6, 8, L4, 6, 8													

¹⁾ Grado di protezione IP 54

Quantità di grasso per il primo ingrassaggio e dispositivo di rilubrificazione
Motori per rulliere di tipo leggero A21R, A21O, A21F/A20R, A20O, A20F

Series A21	Quantità grasso in cm ³ primo ingrassaggio		Quantità grasso in cm ³ rilubrificazione	
	Lato D	Lato N	Lato D	Lato N
A21R 132 S, SX2, M6, 8	9,6	7,68	-	-
A21R 132 M4, MX6	14,4	19,2	17	17
A21R 160 M, MX8	28,8	19,2	-	-
A21R 160 MX2, L	33,6	28,8	23	20
A21R 180 M4, L6, 8	33,6	28,8	23	20
A21R 180 M2, L4	33,6	33,6	23	23
A21R 200 L, LX6	48	33,6	31	23
A21R 200 LX2	48	48	31	31
A21R 225 M2	48	48	31	31
A21R 225 S4, 8, M4, 6, 8	62,4	48	35	31
A21R 250 M2	62,4	62,4	35	35
A21R 250 M4, 6, 8	72	62,4	41	35
A21R 280 S2, M2	72	72	41	41
A21R 280 S4, 6, 8, M4, 6, 8	96	72	52	41
A21R 315 S2, M2	96	96	52	41
A21R 315 S4, 6, 8, M4, 6, 8	105,6	96	57	52
A21R 315 MX2	105,6	96	57	52
A21R 315 MX4, 6, 8	124,8	96	64	52
A21R 315 MY2	105,6	105,6	57	57
A21R 315 MY4, 6, 8	124,8	105,6	78	57
A21R 315 L2, LX2	105,6	105,6	57	57
A21R 315 L4, 6, 8, LX4, 6, 8	124,8	105,6	78	57
A22R 355 ... 2-poli	105,6	105,6	57	57
A22R 355 ... 4-, 6-, 8-poli	172,8	105,6	90	57
A42R 355 MX, L ... 2-poli	105,6	105,6	57	57
A42R 355 MX, L ... 4-, 6-, 8-poli	172,8	105,6	90	57
A42R 400 ... 2-poli	105,6	105,6	57	57
A42R 400 ... 4-, 6-, 8-poli	172,8	140	90	65

Serie A20	Quantità grasso in cm ³ primo ingrassaggio		Quantità grasso in cm ³ rilubrificazione	
	Lato D	Lato N	Lato D	Lato N
A20R 112 M2-8	7,68	7,68	10	10
A20R 112 MX6, 8	7,68	7,68	10	10
A20R 132 S, M	19,2	19,2	17	17
A20R 160 S, M	33,6	28,8	23	20
A20R 180 S2, M2	33,6	33,6	23	23
A20R 180 S4-8, M4-8	48	33,6	31	23
A20R 200 M2, L2	48	48	31	31
A20R 200 M4-8, L4-8	62,4	48	35	31
A20R 225 M2	62,4	62,4	35	35
A20R 225 M4, 6, 8	72	62,4	41	35
A20R 250 S2, M2	72	72	41	41
A20R 250 S4-8, M4-8	96	72	52	41
A20R 280 S2, M2	96	96	52	52
A20R 280 S4-8, M4-8	105,6	96	57	52
A20R 315 S2	105,6	96	57	52
A20R 315 S4, 6, 8	124,8	96	64	52
A20R 315 M2, L2	105,6	105,6	57	57
A20R 315 M4-8, L4-8	144	105,6	78	57

Esecuzione speciale cuscinetti rinforzati VL, Serie A21R

Serie A21 cuscinetti rinforzati	Quantità grasso in cm ³ primo ingrassaggio		Quantità grasso in cm ³ rilubrificazione	
	Lato D	Lato N	Lato D	Lato N
A21R 132 S, SX2, M6, 8 VL	9,6	14,4	-	-
A21R 132 M4, MX6 VL	19,2	19,2	17	17
A21R 160 M, MX8 VL	28,8	19,2	-	-
A21R 160 MX2, L VL	33,6	28,8	23	20
A21R 180 M4, L6, 8 VL	33,6	28,8	23	20
A21R 180 M2, L4 VL	33,6	33,6	23	23
A21R 200 L, LX6 VL	48	33,6	31	23
A21R 200 LX2 VL	48	48	31	31
A21R 225 M2 VL	48	48	31	31
A21R 225 S4, 8, M4, 6, 8 VL	62,4	48	35	31
A21R 250 M2 VL	62,4	62,4	35	35
A21R 250 M4, 6, 8 VL	72	62,4	41	35
A21R 280 S2, M2 VL	72	72	41	41
A21R 280 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	96	72	52	41
A21R 315 S2, M2 VL	96	96	52	41
A21R 315 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	105,6	96	57	52
A21R 315 MX2 VL	105,6	96	57	52
A21R 315 MX4, 6, 8 VL	124,8	96	64	52
A21R 315 MY2 VL	105,6	105,6	57	57
A21R 315 MY4, 6, 8 VL	144	105,6	78	57
A21R 315 L2, LX2 VL	105,6	105,6	57	57
A21R 315 L4, 6, 8, LX4, 6, 8 VL	144	105,6	78	57
A22R 355 ... 2-poli VL	105,6	105,6	57	57
A22R 355 ... 4-, 6-, 8-poli VL	172,8	105,6	90	57
A42R 355 MX, L ... 2-poli VL	105,6	105,6	57	57
A42R 355 MX, L ... 4-, 6-, 8-poli VL	172,8	105,6	90	57
A42R 400 ... 2-poli, VL	105,6	105,6	57	57
A42R 400 ... 4-, 6-, 8-poli, VL	172,8	140	90	65

Esecuzione speciale cuscinetti rinforzati VL, Serie A20R

Serie A20	Quantità grasso in cm ³ primo ingrassaggio		Quantité de graisse en cm ³ Relubrification	
	Lato D	Lato N	Lato D	Lato N
A20R 112 M2, 4, 6, 8 VL	7,68	7,68	10	10
A20R 112 MX6, 8 VL	7,68	7,68	10	10
A20R 132 S, M VL	19,2	19,2	17	17
A20R 160 S, M VL	33,6	28,8	23	20
A20R 180 S2, M2 VL	33,6	33,6	23	23
A20R 180 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	48	33,6	31	23
A20R 200 M2, L2 VL	48	48	31	31
A20R 200 M4, 6, 8, L4, 6, 8 VL	62,4	48	35	31
A20R 225 M2 VL	62,4	62,4	35	35
A20R 225 M4, 6, 8 VL	72	62,4	41	35
A20R 250 S2, M2 VL	72	72	41	41
A20R 250 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	96	72	52	41
A20R 280 S2, M2 VL	96	96	52	52
A20R 280 S4, 6, 8, M4, 6, 8 VL	105,6	96	57	52
A20R 315 S2 VL	105,6	96	57	52
A20R 315 S4, 6, 8 VL	124,8	96	64	52
A20R 315 M2, L2 VL	105,6	105,6	57	57
A20R 315 M4, 6, 8, L4, 6, 8 VL	144	105,6	78	57

7.5.2 Cuscinetti Serie ARC

Tipo	Lato D								Lato N	Figura		
	Cuscinetto a rotolamento	Anello elastico Y	Tenuta albero radiale 1	Quantità grasso in g	Tenuta albero radiale 2	Camicia	Molla ondulata	Molla a disco		Cuscinetto a rotolamento	Lato D	Lato N
ARC 112 M, MX	6207 C3	9RB 35 FKM	40x62x7	50	-	IR 35x40x17EGS	72	-	6207 C3	22	23	Lato N
ARC 132 S, M	6308 C3	9RB 40 FKM	45x65x8		-	IR 40x45x17EGS	90	-	6308 C3			
ARC 160 S, M	6310 C3	9RB 50 FKM	55x75x7	70	55x85x8	IR 50x55x20EGS	110	-	6309 C3			
ARC 180 S, M	6312 C3	9RB 60 FKM	70x90x7	80	70x100x10	IR 60x70x25EGS	-	130	6310 C3			
ARC 200 S, M	6313 C3	9RB 65 FKM	72x95x10	90	72x100x10	IR 65x72x25EGS	-	140	6312 C3			
ARC 225 M	6314 C3	9RB 70 FKM	80x100x7	100	80x110x10	IR 70x80x30EGS	-	150	6313 C3			
ARC 250 S, M	6316 C3	9RB 80 FKM	90x110x7,5	110	90x120x12	IR 80x90x30EGS	-	170	6314 C3			
ARC 280 S, M	6317 C3	9RB 85 FKM	95x120x12	120	95x125x12	IR 85x90x36EGS	-	180	6316 C3			
ARC 315 M, MX	6320 C3	9RB 95 FKM	105x130x12	130	105x140x12	IR 95x105x36xEGS	-	215	6317 C3			
ARC 315 L, LX							-					
ARC 355 LY, L	6324 C3	9RB 110 FKM	125x150x15	150	125x160x12	IR 110x125x40EGS	-	260				
ARC 400 L, LX	6324 C3	9RB 120 FKM	135x170x12	150	125x160x12	IR 120x135x45EGS	-	260	6321 C3			

Grasso Berutox FH28KN (KHC1R-30 DIN 51825)

7.5.3 Cuscinetti Serie ARB

Tipo	Cuscinetti a rotolamento lato D e N	Cuscinetto fisso
ARB 22, ARB 33	6306 S1 C5	Lato N
ARB 54, ARB 65	6310 S1 C5	

Motori per rulliere di tipo pesante, Serie ARB

Serie ARB Grandezza	Lunghezza Numero poli	Quantità grasso per primo ingrassaggio in cm ³ , lato D e N	Quantità grasso per rilubrificazione in cm ³ per lato D e N
ARB 22, ARB 33	tutti	10	12
ARB 54, ARB 65		35	23

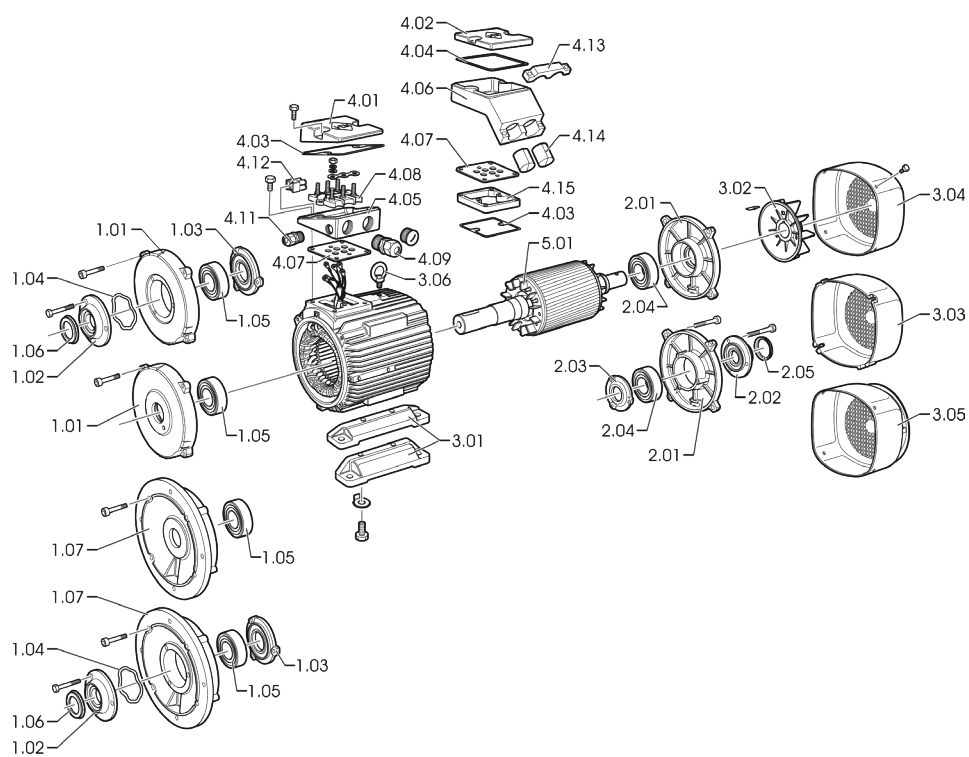
Motori per rulliere per impiego sul convertitore di frequenza, Serie ARC
Quantità di grasso per il primo ingrassaggio

Serie ARC grandezza	Lunghezza Numero poli	Grasso Lato D	quantità grasso cuscinetti a rotolamento in cm ³	
			Lato D	Lato N
112	tutti	50	10	10
132		50	17	17
160		70	23	20
180		80	31	23
200		90	35	31
225		100	41	35
250		110	52	41
280		120	57	52
315		130	78	57
355		150	90	57
400		150	90	85

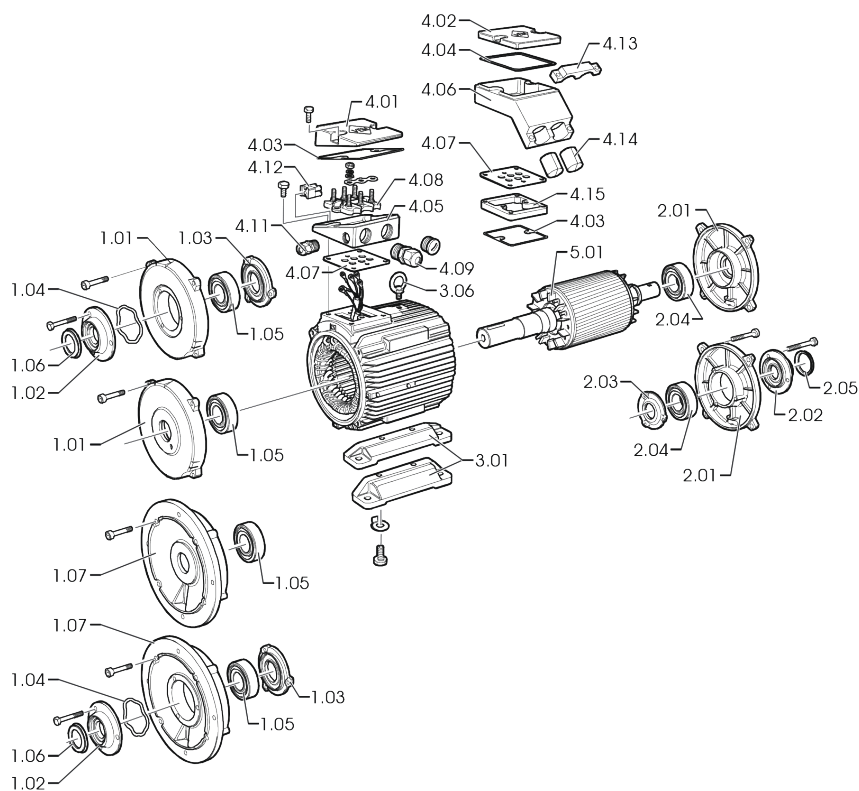
8. Installazione dei motori

Kennzahl	Denominazione
1.01	Scudo cuscinetto lato D
1.02	Copri-cuscinetto lato D esterno
1.03	Copri-cuscinetto lato D interno
1.04	Molla a disco/ondulata, lato D non nei cuscinetti a rulli
1.05	Cuscinetto a rotolamento, lato D
1.06-1	√ Anello elastico di arresto, lato D
1.06-2	Y Anello elastico di arresto, lato D
1.07	Scudo del cuscinetto a flangia
1.08-1	Anello di tenuta albero radiale 1, lato D
1.08-2	Anello di tenuta albero radiale 2, lato D
1.09	Camicia lato D
2.01	Scudo cuscinetto, lato N
2.02	Copri-cuscinetto lato N esterno
2.03	Copri-cuscinetto lato N interno
2.04	Cuscinetto a rotolamento, lato N
2.05	Anello elastico di arresto, lato N
2.06	Molla ondulata lato N (o lato D)
3.01	1 coppia piedi del motore
3.02	Ventola
3.03	Copri-ventola, in plastica
3.04	Copri-ventola in lamiera di acciaio
3.05	Copri-ventola con protezione
3.06	Golfare
4.01/4.02	Copri-morsettiera
4.03/4.04	Guarnizione copri-morsettiera
4.05/4.06	Parte inferiore morsettiera
4.07	Guarnizione parte inferiore morsettiera
4.08	Piastra morsetti
4.09	Entrata cavo
4.10	Vite di chiusura
4.11	Entrata cavi per protezione termica avvolgimento
4.12	Collegamento per protezione termica avvolgimento
4.13	Fascetta
4.14	Pezzi per chiusura
4.15	Piastra intermedia
4.16	Cassetta di collegamento piatta
4.17	Sacchetto per minuteria
5.01	Rotore, completo
6.01	Disco per lubrificazione centrifuga, lato D
6.02	Disco per lubrificazione centrifuga, lato N
6.03	Bussola a labirinto, lato D e N
6.04	Disco di guida, lato D
6.05	Disco di guida, lato N
6.06	Lamiera di copertura, lato D
6.07	Lamiera di copertura, lato N
7.01	Trasduttore/dinamo tachimetrica
7.02	Freno incorporato
8.01	Riduttore

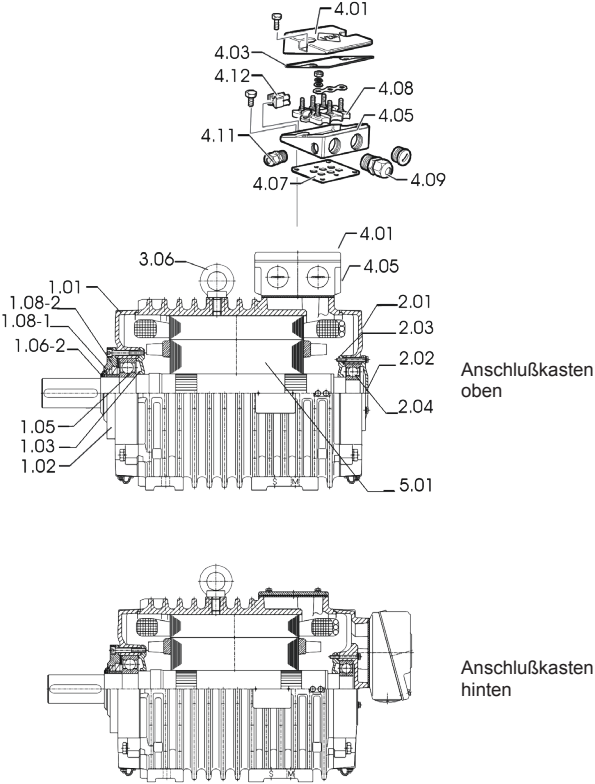
Motore asincrono trifase / versione base A2.R 112 – 355
 (Esempio, la versione fornita può essere diversa nei particolari)



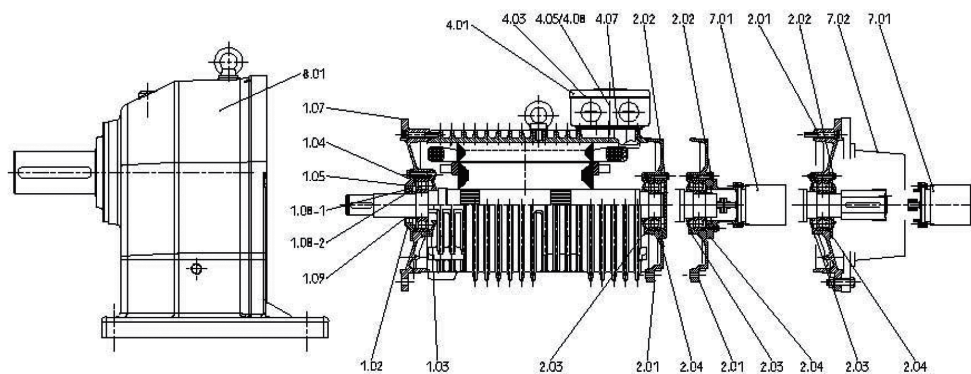
Motore asincrono trifase non ventilato / versione base A2.O 112 – 355
(Esempio, la versione fornita può essere diversa nei particolari)



Motore per rulliere trifase / versione base ARC 112 – 355
(Esempio, la versione fornita può essere diversa nei particolari)

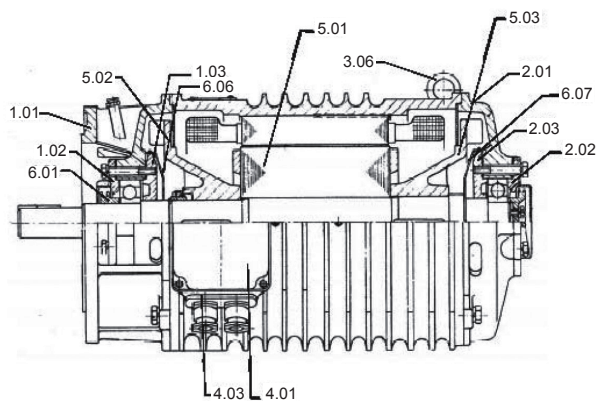


Esecuzione motoriduttori, Montaggio esterno trasduttore o tachimetro, Montaggio esterno freno, Montaggio esterno freno e trasduttore o tachimetro (Esempio, la versione fornita può essere diversa nei particolari)



Motore per rulliere trifase / versione base ARB 22 – 65

(Esempio nella forma costruttiva IM B5, sono possibili altre forme costruttive (IM B3 e IM B35),
la versione fornita può essere diversa nei particolari)



EU Declaration of Conformity



Manufacturer:
Address:

VEM motors GmbH
Carl-Friedrich-Gauß-Str. 1
D-38855 Wernigerode

VEM motors Thurm GmbH
Äußere Dresdner Str. 35
D-08066 Zwickau

Product name:

The electrical apparatus
**Low Voltage asynchronous motors / generators with cage and
Slipring machines of the series:**

A...¹⁾
B...¹⁾
C...
G...
K...¹⁾
S...
W...¹⁾
Y...¹⁾

Gear motors SG.../SP.../KIXB...¹⁾ and
Single-phase-motors EA.../EB.../ED... for
industrial applications

¹⁾ Motors that comply with the Guideline 2009/125/EC and the regulation No. 4/2014 receive the marking IEx before the type designation, whereas x= 1,2,3,4 (acc. to EN 60034-30-1) is.

are in conformity with the instructions of the following EU Directives :

2014/35/EU

Directive of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits

Official Journal of the European Union L96, 29.03.2014, S. 357-374

2014/30/EU

Directive of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility

Official Journal of the European Union L96, 29.03.2014, S. 79-106

2009/125/EC

Directive of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products

Official Journal of the European Union L285, 31.10.2009, S. 10-35

The sole responsibility for issuing this Declaration of Conformity lies with the manufacturers.

Compliance with the provisions of these Directives is demonstrated by compliance with the following standards:

Reference number and issue date

EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007+A1:2011

EN 60038:2011, EN 60204-1:2006+A1:2009

EN 60034-1 :2010+Cor.:2010

and all other relevant parts and additions EN 60034- ...

The specified product is exclusively intended for fitting into another machine/installation. Start of operation is permitted until conformity of the end product with the directive 2006/42/EC is established.

Date of first application of CE-mark: 01.1996

Wernigerode, 15.03.2019

Zwickau, 15.03.2019


Stürtzbecher
Managing Director


Dr. Koch
Managing Director

This certificate attests the conformity with the named Directives; however, it is not a promise of properties in the meaning of product liability. In case of electronic communication, the signature does not appear.

EWN-1200, Blatt 1, Seite 2



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND

VEM GmbH

Pirnaer Landstraße 176
01257 Dresden
Germany

VEM Sales

Low voltage department
Tel. +49 3943 68-3127
Fax +49 3943 68-2440
E-mail: low-voltage@vem-group.com

High voltage department
Tel. +49 351 208-3237
Fax +49 351 208-1108
E-mail: high-voltage@vem-group.com

Drive systems department
Tel. +49 351 208-1154
Fax +49 351 208-1185
E-mail: drive-systems@vem-group.com

VEM Service

Tel. +49 351 208-3237
Fax +49 351 208-1108
E-mail: service@vem-group.com

www.vem-group.com