

# linha ALIMENTÍCIA



## Linha Alimentícia **FRM** Antiaderente, Anticorrosivo e Atóxico



Os conjuntos da linha Alimentícia **FRM** foram desenvolvidos para serem resistentes à corrosão em ambientes ácidos, alcalinos e à névoa salina. Além dessas características, são relubrificáveis, trabalham em ambientes com temperatura de operação entre -30°C até +100°C e são intercambiáveis entre os correspondentes de ferro.

Os mancais da linha Alimentícia **FRM** são apresentados em três linhas: **Termoplásticos FRM** - produzidos em PBT e complementos em inox (buchas e graxeiras); **Resina Plástica FRM** - mancal convencional em ferro, revestido com resina plástica na cor oliva, inclusive nas superfícies usinadas; e **Inox FRM** - produzido em aço inoxidável.

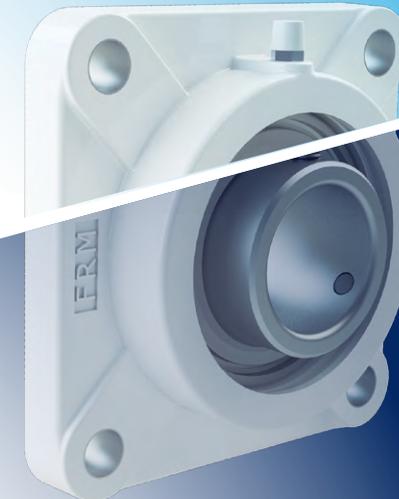
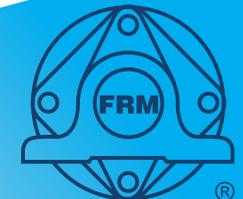
As linhas Termoplástico **FRM** e Resina Plástica **FRM** podem receber tampas (cega ou passante) da série **ECY 200 FRM** na cor branca em borracha de silicone ou EPDM, que facilitam a limpeza e assim aumentam a vida útil do rolamento.

Os rolamentos da linha Alimentícia **FRM** são fabricados em aço inoxidável, com vedações em silicone e pré-lubrificadas com graxa H1. São apresentados em duas diferentes formas de fixação ao eixo, sendo: fixação por Parafusos - **SUC 200 V22 FRM**, **SSY 200 V22 FRM** e **SSB 200 V22 FRM**; e fixação por Colar Excêntrico - **SSGRA 200 V22 FRM**.

Para aplicações específicas foram desenvolvidos os rolamentos especiais para **Fornos de Wafer**, com folga C4 e oxidados em preto.

Consulte os descritivos técnicos e dimensionais de cada série ou os Departamentos de Engenharia / Comercial da **FRM** para mais informações.

“ **FRM** , a mais completa linha original em conjuntos de rolamentos e mancais para aplicação industrial, agrícola e alimentícia.”





## Características técnicas dos conjuntos TERMOPLÁSTICOS (PBT) FRM

Os mancais das séries Termoplásticos FRM (PPL 200, FPL 200 e NFL 200) são fabricados em PBT (poli-butileno tereftalato) de alta classe, reforçado com fibra de vidro, e buchas em aço inox nos furos de fixação para suportar esforços de apertos.

Os rolamentos da série Inox (SUC 200) são fabricados 100% em aço inoxidável: anéis e esferas - SUS440C; gaiola, slinger e parafusos - SUS304; com vedação do tipo Slinger e lábios de vedação em silicone.

### Temperatura de operação

-30°C / 22°F até +100°C / 212°F

### Limite de rotação

eixos* (mm)	rotação máx. (rpm)
20	6500
25	5500
30	4700
35	4000
40	3100
45	3300
50	3000

tabela 48 - Rotação máxima \* tolerância de ajuste do eixo: j7

### Lubrificação

Os rolamentos inoxidáveis são pré-lubrificadas com graxa aprovada pela USDA grau H1, isenta de óleos minerais, própria para operar em ambientes da indústria alimentícia, farmacêutica etc.



### Torque de aperto dos parafusos

PPL   FPL   NFL	Torque
204	13
205	18
206	22
207	25
208	33
209	33
210	33

tabela 49 - Torque de aperto recomendado para os parafusos de fixação do mancal unidade: lbf.ft

### Tensão de ruptura para mancais

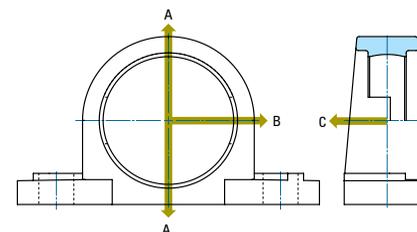


figura 58 - PPL 200

PPL	A	B	C
204	7,6	8,7	5,0
205	11,0	13,5	8,0
206	10,5	12,5	5,7
207	10,7	12,7	7,5
208	11,0	13,0	8,4
209	13,0	13,5	8,4
210	13,0	16,5	11,2

tabela 50 - Carga estática de ruptura

unidade:kN

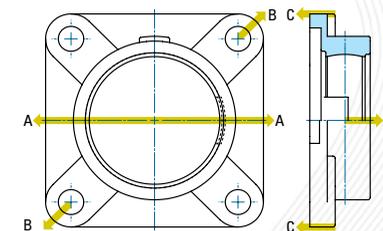


figura 59 - FPL 200

FPL	A	B	C
204	15,8	10,1	3,6
205	12,9	12,0	3,3
206	17,8	17,5	3,3
207	18,3	18,3	3,5
208	18,9	19,1	3,8
209	24,0	23,8	5,0
210	29,0	28,7	6,0

tabela 51 - Carga estática de ruptura

unidade:kN

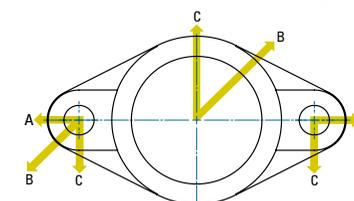


figura 60 - NFL 200

NFL	A	B	C
204	11,7	10,9	8,4
205	11,3	13,7	11,0
206	16,3	13,2	14,0
207	16,8	13,9	14,8
208	17,2	13,9	15,0
209	22,5	18,2	20,8
210	26,8	18,9	22,0

tabela 52 - Carga estática de ruptura

unidade:kN



## Características técnicas dos conjuntos INOX FRM

### Materiais

Os mancais das séries Inox **FRM** (SP 200, SF 200, SFL 200 e SST 200) são fabricados em aço inoxidável SUS316.

Os rolamentos da série Inox **FRM** (SUC 200) são produzidos 100% em aço inoxidável: anéis e esferas - SUS440C; gaiola, slinger e parafusos - SUS304; com vedação do tipo Slinger e lábios de vedação em silicone.

### Temperatura de operação

-30°C / 22°F até +100°C / 212°F

### Limite de rotação

eixos* (mm)	rotação máx. (rpm)	eixos* (mm)	rotação máx. (rpm)
20	6500	60	2400
25	5500	65	2200
30	4700	70	2200
35	4000	75	2000
40	3100	80	1900
45	3300	85	1800
50	3000	90	1700
55	2600		

tabela 53 - Rotação máxima \* tolerância de ajuste do eixo: j7

### Lubrificação

Os rolamentos inoxidáveis são pré-lubrificadas com graxa aprovada pela USDA grau H1, isenta de óleos minerais, própria para operar em ambientes da indústria alimentícia, farmacêutica etc.

### Torque de aperto dos parafusos

Parafuso (ds)		SUC	Torque de aperto lbf.pol
Métrico	UNF		
M6x1	1/4-28	204~206	35
M8x1	5/16-24	207~209	74
M10x1,25	3/8-24	210~213	143
M12	7/16-20	214~218	173

tabela 54 - Torque de aperto recomendado para os parafusos do anel interno do rolamento

### Tolerâncias do mancal

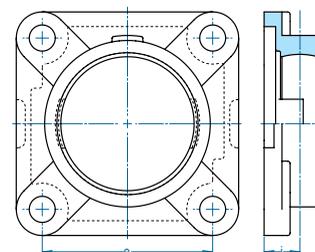


figura 61 - SF 200

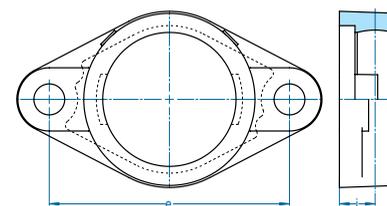


figura 62 - SFL 200

SF   SFL	e	i
204~210	± 700	± 500
211~218	± 1000	± 800

tabela 55

unidade: µm

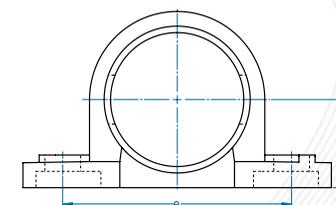


figura 63 - SP 200

SP	h	e
204~210	± 150	± 700
211~218	± 200	± 1000

tabela 56

unidade: µm

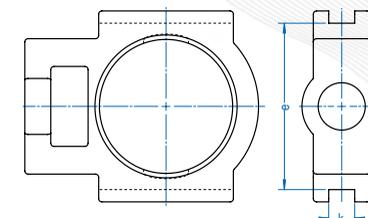


figura 64 - SST 200

SST	e	k
204~210	+ 200 0	0 - 500
211~218	+ 300 0	0 - 800

tabela 57

unidade: µm



## Características técnicas dos conjuntos SILVER FRM

### Materiais

Os mancais das séries Silver **FRM** (P 000 e FL 000) são fabricados em liga de zinco de alta classe.

Os rolamentos das séries Silver **FRM** U 000 e K 000 são fabricados em aço cromo ST52100 e os rolamentos da série MU 000 **FRM** em aço inoxidável SUS440C. As vedações são do tipo 2RS.

Quando a série Silver **FRM** é montada com o rolamento MU 000 **FRM** o mancal recebe tratamento superficial cromado.

### Temperatura de operação

-10°C / 14°F até +80°C / 176°F

### Limite de rotação

eixos* (mm)	U   K rotação máx. (rpm)	MU rotação máx. (rpm)
10	13000	9000
12	11000	7700
15	9000	6300
17	8500	6000
20	7000	5000
25	5500	3800
30	5000	3500
35	4250	-

tabela 58 - Rotação máxima  
\* tolerância de ajuste do eixo: j7

unidade: rpm

### Torque de aperto dos parafusos

U   K   MU	Torque
000~003	15
004~006	30
007	50

tabela 59 - Torque de aperto recomendado para os parafusos do anel interno do rolamento

unidade: kgf.cm

### Tensão de ruptura para mancais

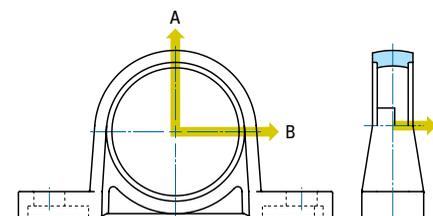


figura 65 - P 000

P	A	B	C
000	5,9	3,4	2,0
001	6,4	3,9	2,0
002	6,9	4,9	2,4
003	8,8	5,4	2,9
004	4,8	5,9	3,9
005	14,7	6,9	4,4
006	19,6	7,8	4,9

tabela 60 - Carga estática de ruptura

unidade: kN

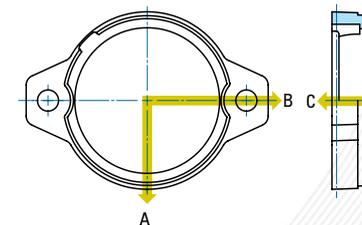


figura 66 - FL 000

FL	A	B	C
000	5,9	3,4	2,0
001	6,4	3,9	2,0
002	6,9	4,9	2,4
003	8,8	5,4	2,9
004	4,8	5,9	3,9
005	14,7	6,9	4,4
006	19,6	7,8	4,9
007	24,5	12,2	5,9

tabela 61 - Carga estática de ruptura

unidade: kN



## Características técnicas dos rolamentos INOX FRM

### Materiais

Os anéis interno e externo, esferas e parafusos de fixação dos rolamentos da série INOX **FRM** são fabricados em aço inoxidável do tipo martensítico AISI 440C, sendo que este tipo de aço inoxidável tem como característica ser magnético devido a ausência de níquel em sua composição química.

O slinger, a gaiola e os rebites são fabricados em aço inox do tipo austenítico - AISI 304.

### Temperatura de operação

-30°C / 22°F até +100°C / 212°F

### Resistência à corrosão

Os rolamentos da série INOX **FRM** possuem ótima resistência à corrosão, principalmente em ambientes sujeitos a ataque ácido, alcalino e névoa salina.

### Folga radial

A folga radial dos rolamentos da série INOX **FRM** é C3.

### Lubrificação

Os rolamentos inoxidáveis são pré-lubrificadas com graxa aprovada pela USDA grau H1, isenta de óleos minerais, própria para operar em ambientes da indústria alimentícia, farmacêutica etc.

### Vedação

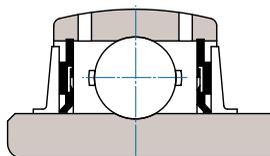


figura 67 - Vedação SUC 200 - Tipo Slinger, lábio de vedação em silicone.

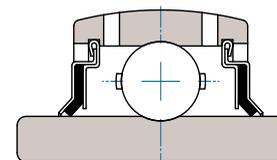


figura 68 - Vedação SSY 200 - Tipo Slinger, lábio de vedação em silicone.

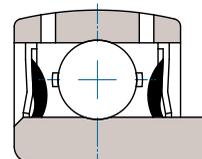


figura 69 - Vedação SSB 200 e SSGRA 200 - Tipo Slinger, lábio de vedação em silicone.

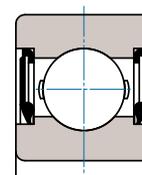


figura 70 - Vedação SS 6 / SS 60 / SS 62 - Tipo 2RS em silicone.

## Rolamentos especiais **FRM** para Fornos de Wafer

Para aplicações específicas em fornos de wafer foram desenvolvidos rolamentos especiais com tratamento superficial oxidado em preto, anéis e esferas em aço SAE 52100, folga radial C4 e estabilizados para operar em temperaturas até 200°C.

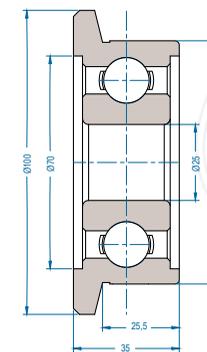


figura 71 - 256277 HT2 FRM.

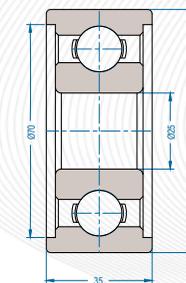


figura 72 - 258035 HT2 FRM.

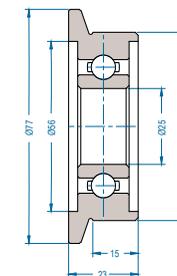


figura 73 - 2580100 HT2 FRM.

### Séries

SUC 200 V22 **FRM** - rolamento esférico de fixação por parafusos e serviço normal.

SSY 200 V22 **FRM** - rolamento esférico de fixação por parafusos e serviço normal.

SSB 200 V22 **FRM** - rolamento esférico de fixação por parafusos e serviço leve.

SSGRA 200 V22 **FRM** - rolamento esférico de fixação por colar excêntrico e serviço leve.

SS6 | SS60 | SS62 2RS **FRM** - rolamento cilíndrico de fixação por interferência e serviço leve.

Rolamento	Capacidade de carga	
	dinâmica	estática
256277 HT2 FRM	23.400	11.600
258035 HT2 FRM	35.800	19.300
2580100 HT2 FRM	35.800	19.300

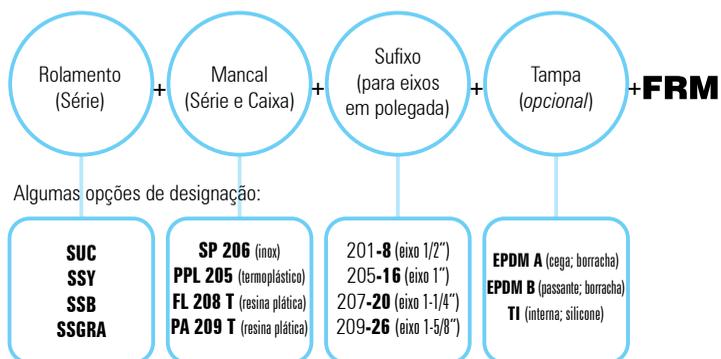
tabela 62 - Capacidade de cargas

unidade: N



Como solicitar seu conjunto da linha Alimentícia **FRM**:

Designação:



\* - Índice das séries de rolamentos e mancais **FRM** na página 046; consulte dimensional técnico da respectiva série escolhida; em caso de dúvidas, consulte os Departamentos de Engenharia / Comercial da **FRM**.

Exemplos de nomenclatura de conjuntos da série alimentícia **FRM**:

- SUC PPL 205 FRM** (rolamento série SUC 200; mancal TERMOPLÁSTICO PPL 205 ; eixo Ø 25mm);
- SUC SF 205-16 FRM** (rolamento série SUC 200; mancal INOX SF 205; eixo Ø 1");
- SUC FL 205 T FRM** (rolamento série SUC 200; mancal revestido com RESINA PLÁSTICA SF 205; eixo Ø 1");
- SUC PPL 205-16 EPDM A FRM** (rolamento série SUC200; mancal TERMOPLÁSTICO PPL205; eixo Ø 1"; tampa cega em borracha).

serviço	série	pág.
Normal	SUC 200	328
	SSY 200	329



serviço	série	pág.
Normal	PPL 200	311
	FPL 200	313
	NFL 200	315



Termoplásticos (PBT)

serviço	série	pág.
Leve	SSB 200	330



Dimensional - consulte a série de mancal convencional de ferro. Para mais detalhes entre em contato com os Departamentos de Engenharia / Comercial da **FRM**.



Resina Plástica

serviço	série	pág.
Leve	SSGRA 200	331



serviço	série	pág.
Normal	SP 200	317
	SF 200	319
	SFL 200	321
	SST 200	323

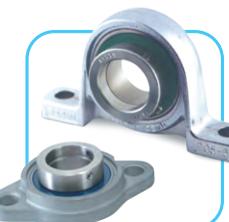


Inox

serviço	série	pág.
Normal	SS6	332
	SS60	332
	SS62	332



serviço	série	pág.
Leve	P 000	325
	FL 000	327



Silver