



XVIII ENCONTRO NACIONAL
DE EMPRESAS PROJETISTAS
E CONSULTORES DA ABRAVA

28, 29 E 30 DE NOVEMBRO DE 2018

A EXCELÊNCIA DO PROJETO
DE CLIMATIZAÇÃO E SEU
REFLEXO NO CONFORTO
E CUSTO OPERACIONAL.



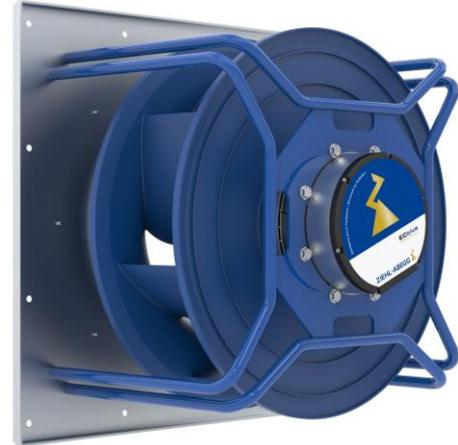
VENTILADORES ELETRÔNICOS E OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS EM SISTEMAS DE AR CONDICIONADO E REFRIGERAÇÃO

Bruno Costa
ZIEHL-ABEGG

Data 30/11/2018

Tópicos

- Apresentação Corporativa
- O que é um motor EC?
- Eficiência Energética;
- Espaço para Instalação;
- Custos Operacionais;
- Conectividade;
- Dúvidas.



VENTILADORES ELETRÔNICOS

ZIEHL-ABEGG



Die Königsklasse

*der Lufttechnik,
Regeltechnik und Antriebstechnik*

Radialventilator
ZAmid[®]Technologie

Visão Geral

- Tradicional empresa Alemã – Mais de 100 anos de história;
- Presença global – 116 países;
- Divisões:
 - Ventilação
 - Drives
 - Automotiva;
- 540 Mil. EUR – Faturamento em 2017;
- 75% Exportação;
- 3.900 empregados.

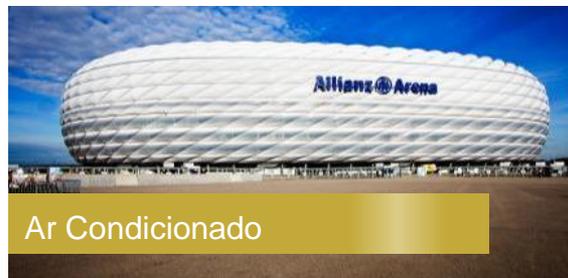


Ziehl-Abegg – Uma Empresa Inovadora!

- Pesquisa e Desenvolvimento
 - >200 engenheiros;
 - 6% de investimento em P&D anualmente;
- Possui a maior câmara de teste do mundo, para análise de vazão, pressão e nível de ruído em ventiladores;
 - 1,250 toneladas suportadas por molas;
 - Vazão de até 100,000 m³/h;
 - Pressão até 3,000 Pa;
- Computational Fluid Dynamics – CFD;
- CAD Mould Flow Analysis.



Aplicações



ZIEHL-ABEGG Brasil - Cajamar - SP

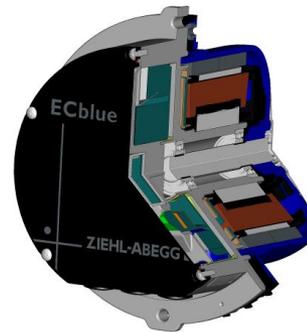


ZIEHL-ABEGG Brazil - Cajamar - SP



O que é um motor EC?

- Eletronicamente Comutado
- Motor de corrente contínua;
- Imãs Permanentes;
- Sem Escorregamento;
- Alta eficiência;
- Eletrônica Incorporada;
- Proteções incorporadas.

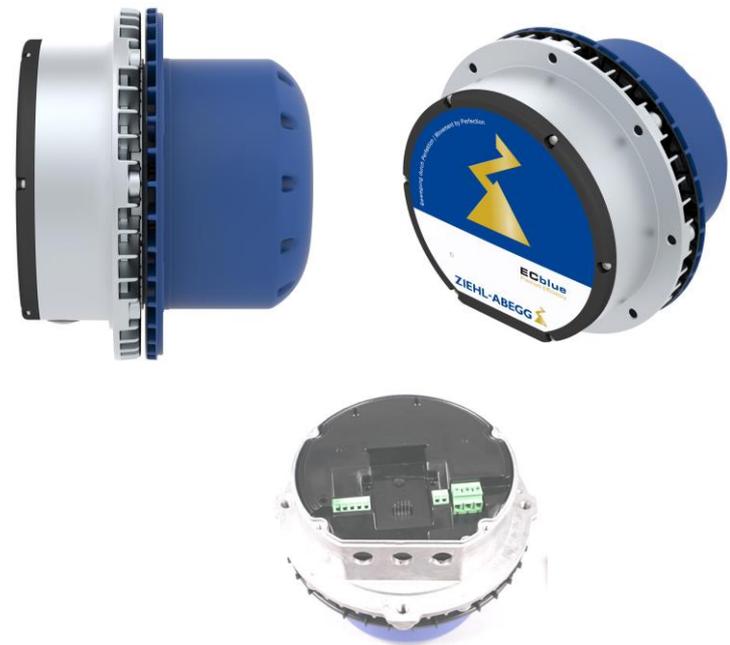


O que é um motor EC?

Solução AC + Inversor



Solução EC



O que é um motor EC?

Construção Básica de um Ventilador Centrífugo EC

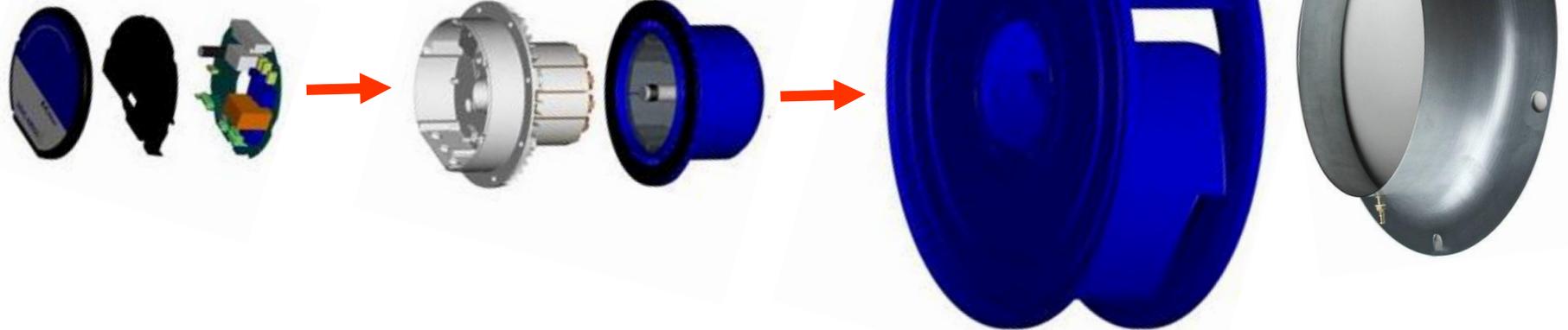
Controlador
Integrado

Estator

Rotor

Impeler

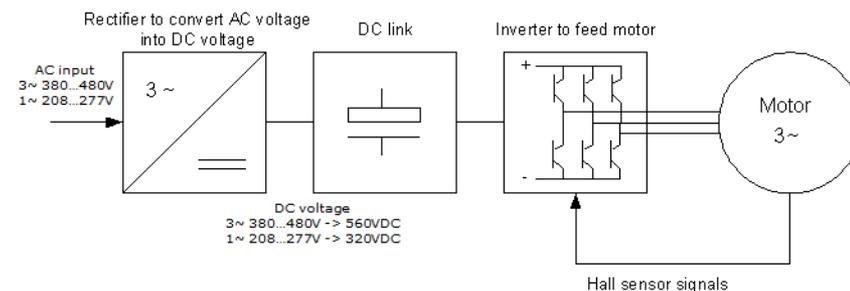
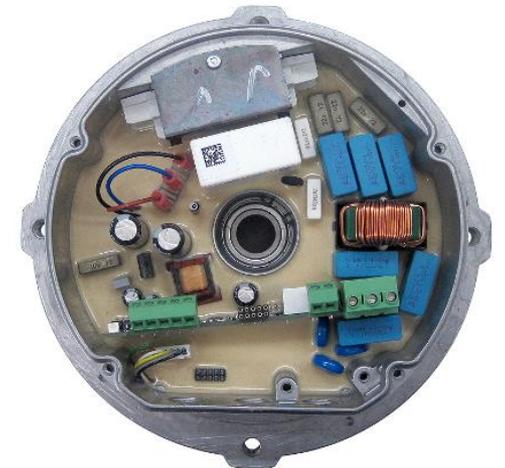
Anel de
Entrada



O que é um motor EC?

Função do Cabeçote Eletrônico

- Transformar AC -> DC;
- Partida em rampa;
- Controle de velocidade através de sinal externo;
- Proteção do motor.



“A EXCELÊNCIA NO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO E VENTILADORES ELETRÔNICOS”



Eficiência Energética



Espaço para Instalação



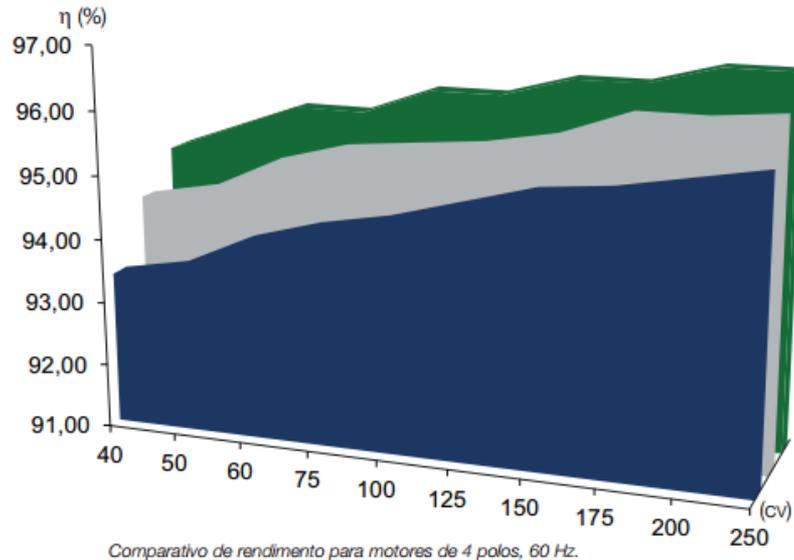
Custos Operacionais



Conectividade

Vantagens

Eficiência – Equivalência AC x EC



- W22 IR2*
- W22 IR3 Premium
- W22 IR4 Super Premium

* Níveis de rendimento mínimos determinados pela portaria 553



**TECNOLOGIA EC
EQUIVALENTE IR4
~96%**

Energy Comparison based on Fan Data

W22 Premium (1)

Potência		Carcaça	Conjugado nominal Cn (kgfm)	Corrente com rotor bloqueado Ip/In	Conjugado com rotor bloqueado Cp/Cn	Conjugado máximo Cmáx/Cn	Momento de inércia J kgm ²	Tempo máximo com rotor bloqueado (s)		Peso (kg)	Nível médio de pressão sonora dB (A)	Fator de Serviço	220 V			
								Quente	Frio				RPM	Rendimento η		%
kW	cv													50	75	

IV polos - 1800 rpm - 60 Hz

0,12	0,16	63	0,068	5,0	2,8	3,3	0,00049	47	103	6,7	48	1,25	1715	53,0	61,0	64,0	0,
0,18	0,25	63	0,103	5,0	2,52	2,97	0,00060	40	88	7,7	48	1,25	1710	62,0	67,0	70,0	0,
0,25	0,33	63	0,142	5,5	2,93	3,21	0,00066	30	66	8,2	48	1,25	1710	66,0	71,0	73,0	0,
0,37	0,5	71	0,213	5,1	2,79	2,93	0,00071	53	117	8,5	47	1,25	1690	71,5	74,5	75,0	0,
0,55	0,75	71	0,320	4,9	2,81	2,9	0,00093	43	95	11,5	47	1,25	1675	75,5	77,0	77,5	0,
0,75	1	80	0,423	7,3	3,0	3,2	0,0029	16	35	13,5	48	1,25	1725	79,0	82,0	82,6	0,
1,1	1,5	L80	0,621	7,4	3,37	3,4	0,0037	11	24	17,0	48	1,25	1725	79,5	82,5	83,0	0,
1,1	1,5	L90S	0,610	7,6	2,7	3,2	0,0060	17	37	22,0	51	1,25	1755	82,5	85,5	86,5	0,
1,5	2	L90S	0,832	7,7	2,8	3,3	0,0066	14	31	23,0	51	1,25	1755	84,0	86,0	86,5	0,
2,2	3	L90L	1,22	7,4	2,8	3,1	0,0077	11	24	25,0	51	1,25	1750	86,0	86,5	87,5	0,
3	4	100L	1,69	6,7	3,1	3,2	0,0096	15	33	33,0	54	1,25	1725	86,5	87,5	88,0	0,
3,7	5	L100L	2,08	7,4	3,87	3,5	0,0119	14	31	38,0	54	1,25	1730	87,5	88,5	89,0	0,
4,5	6	112M	2,51	7,0	2,4	2,98	0,0180	16	35	44,0	56	1,25	1745	88,7	89,5	89,5	0,
5,5	7,5	L112M	3,06	7,3	2,5	3,16	0,0206	15	33	46,0	56	1,25	1750	89,7	90,3	91,0	0,

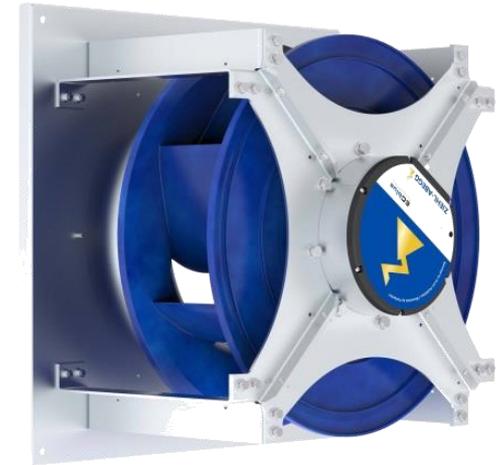
Comparação de Sistemas



Sirocco com Correia
e Polia

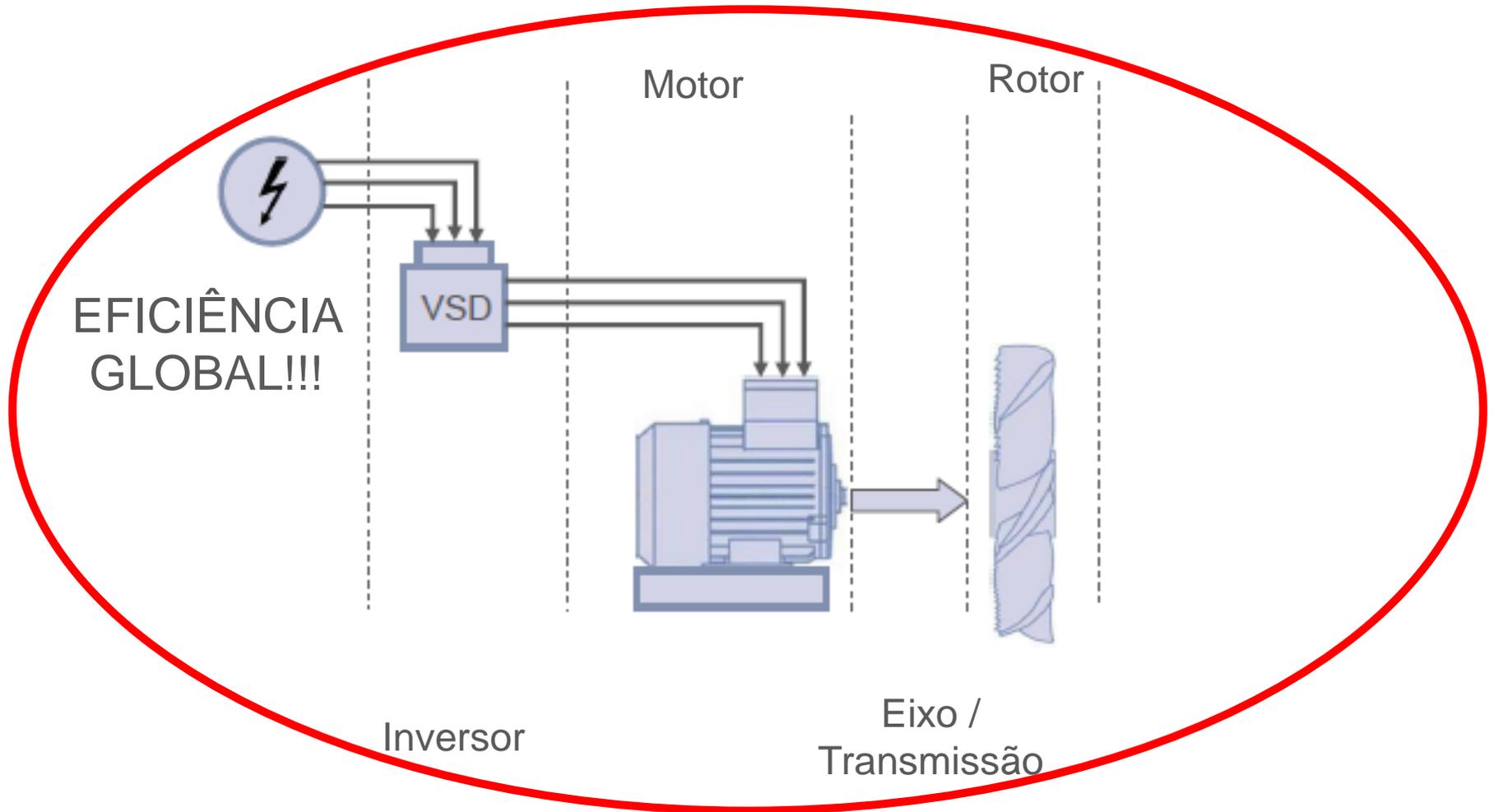


Limit Load com
Correia e Polia



Plenum Fan com
motor EC

Comparação de Sistemas



Comparação de Sistemas

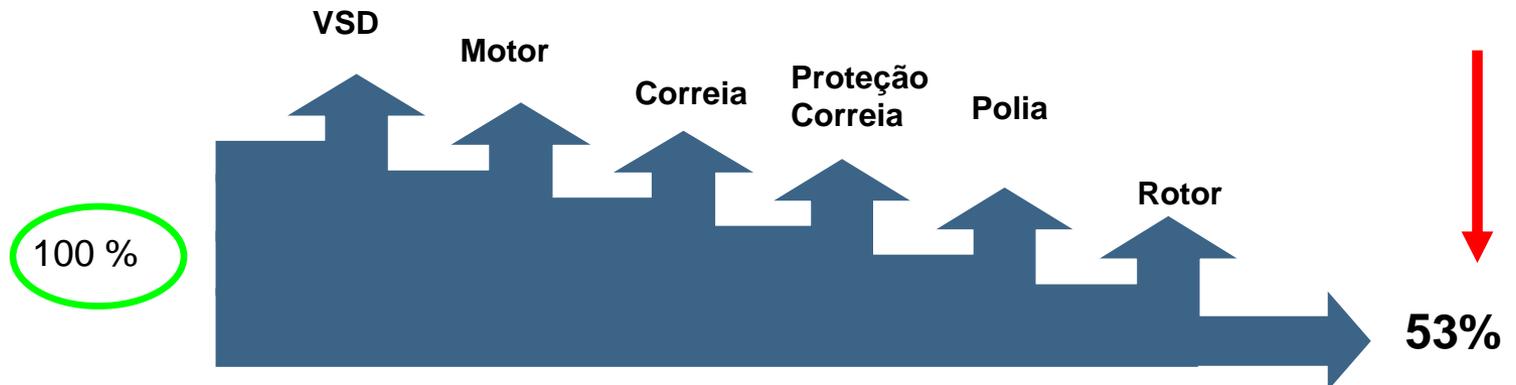
Multiplas eficiências combinadas para chegar à eficiência do sistema



Sirocco

$$0,97 * 0,91 * 0,92 * 0,65$$

$$\eta_{fas} = \eta_{VSD} * \eta_{motor} * \eta_{correia} * \eta_{polia} * \eta_{rotor}$$



Comparação de Sistemas

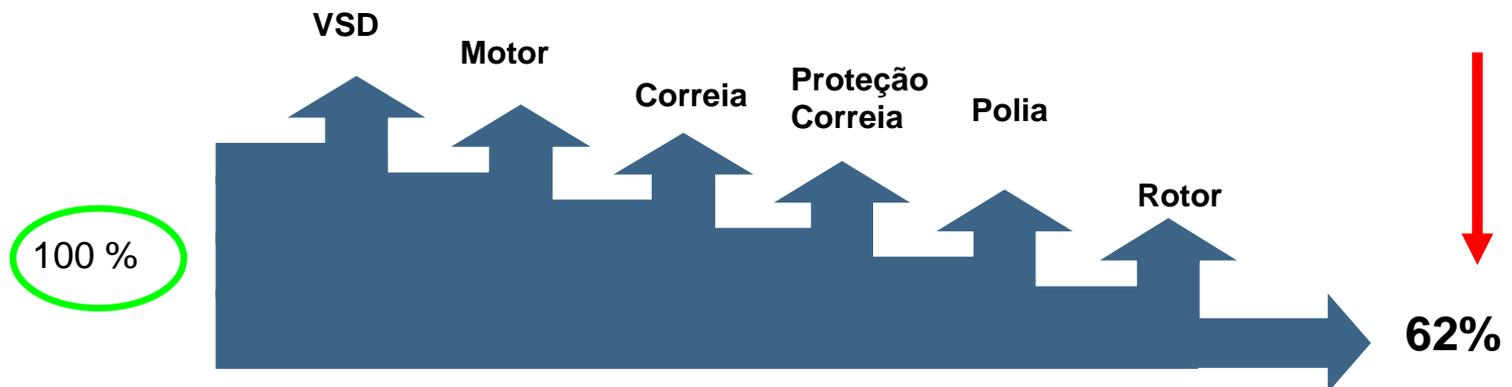
Multiplas eficiências
combinadas para chegar à
eficiência do sistema



Limit Load

$$0,97 * 0,91 * 0,92 * 0,77$$

$$\eta_{fas} = \eta_{VSD} * \eta_{motor} * \eta_{correia} * \eta_{polia} * \eta_{rotor}$$



Comparação de Sistemas

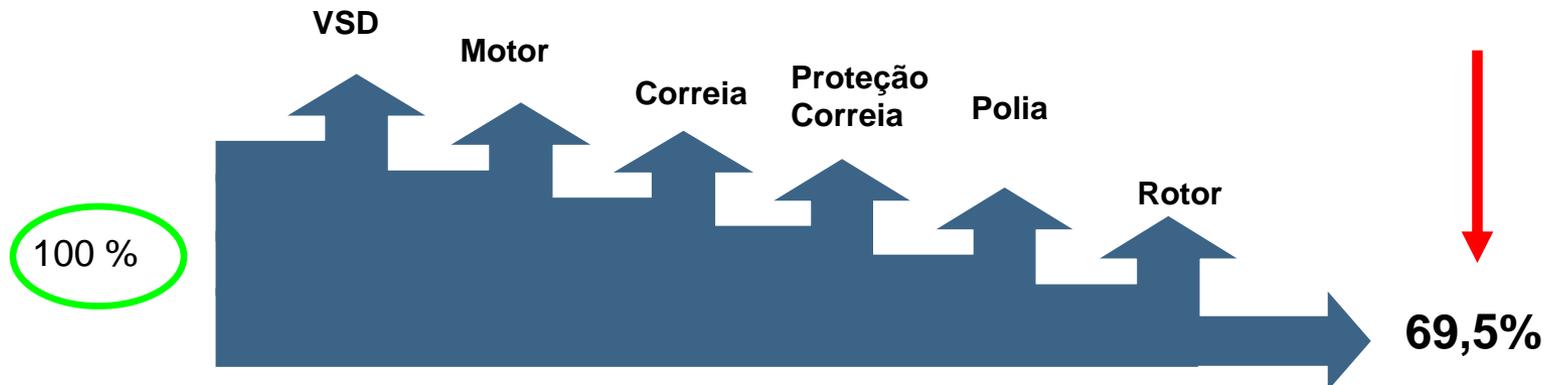
Multiplas eficiências
combinadas para chegar à
eficiência do sistema



Plenum Fan EC

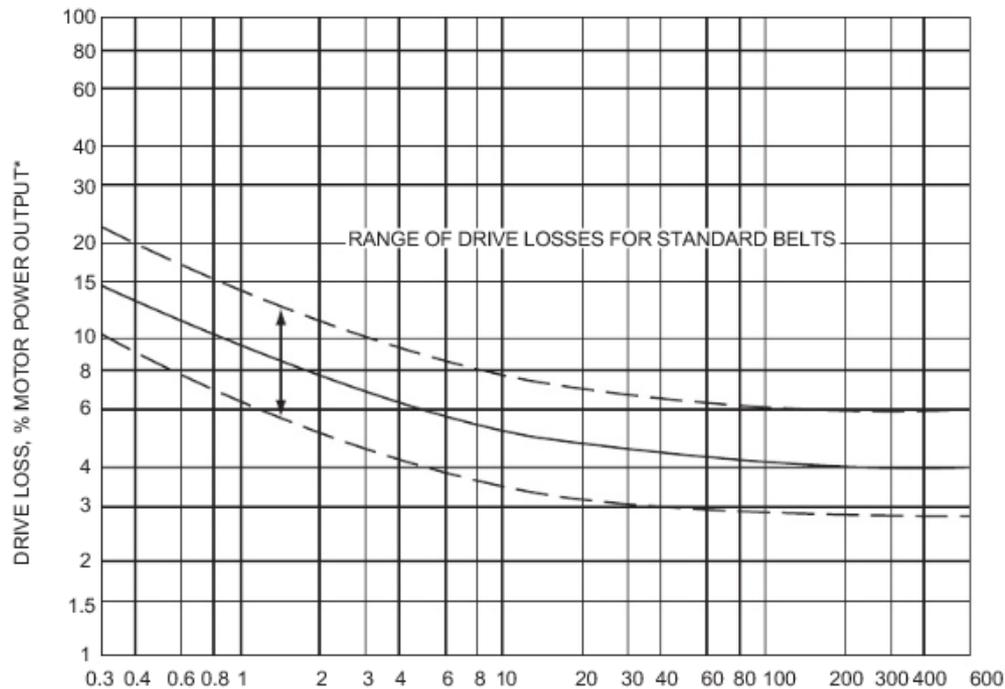
$$0,97 * 0,96 * 1,00 * 0,75$$

$$\eta_{fas} = \eta_{VSD} * \eta_{motor} * \eta_{correia} e \eta_{polia} * \eta_{rotor}$$



Comparação de Sistemas

AMCA 203-90 (R2007)



- Dados de perda de eficiência por correia / polia conforme AMCA publicação 203-90;

Comparação de Sistemas



**Ponto de
Operação:
10.000 m³/h
1.200 Pa**

		Plenum Fan Acionamento Direto	Limit Load Correia e Polia	Sirocco Correia e Polia
Diâmetro	mm	560	450	400
RPM	min-1	1781	1920	1423
Potência do Motor	kW	6,0	5,5	7,5
Eficiência do Rotor		0,72*	0,77	0,55
P2	kW	-	4,32	6,05
Eficiência de Transmissão		1,00	0,92	0,92
Eficiência do Motor		0,96	0,91	0,91
Eficiência Inversor/controlado		0,97	0,97	0,97
P1	kW	4,98	5,32	7,45

Custos Operacionais

Considerando kWh = R\$0,50

Operating hours/a	8760 h	6000 h	4000 h
Plenum fan EC	R\$21.812	R\$14.940	R\$9.960
Limit load – correia/polia	R\$23.301	R\$15.960	R\$10.950
Redução de custos com energia/ano	R\$1.489	R\$1.020	R\$990
Sirocco – correia/polia	R\$32.631	R\$22.350	R\$14.900
Redução de custos com energia/ano	R\$10.819	R\$7.410	R\$4.940

Custos Operacionais

- Além dos custos operacionais com energia elétrica, quais os impactos dos demais custos?
- Manutenção?
- Tempo de processo parado?
- Confiabilidade do sistema (laboratórios, hospitais, datacenters)?



Custos Operacionais

- Com ventiladores EC:
 - Maior confiabilidade;
 - Sistemas mais fáceis de serem limpos / higienizados;
 - Menor vibração;
 - Menor nível de ruído;
 - Maior vida útil;
 - Menor consumo de energia.



Espaço para Instalação

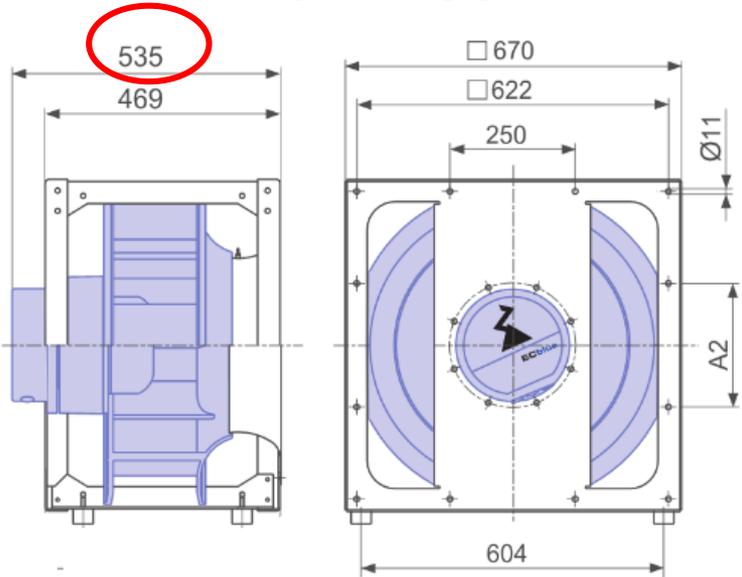


Espaço para Instalação

■ 10.000m³/h@1200Pa

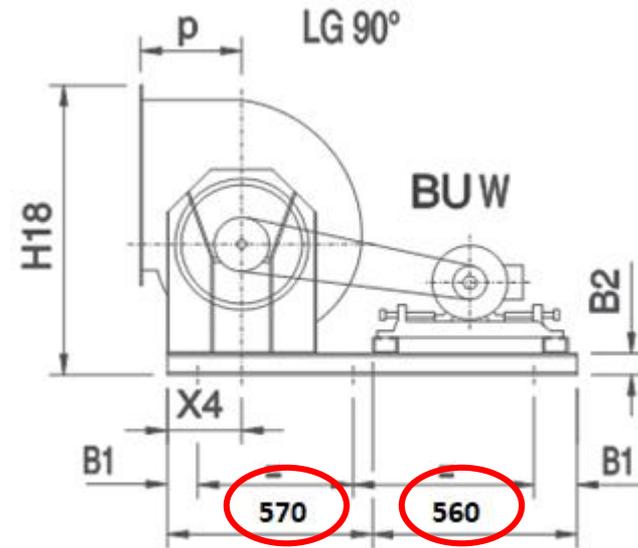
- Ø560mm

EC – PLUG FAN



- Ø450mm

AC LIMIT LOAD

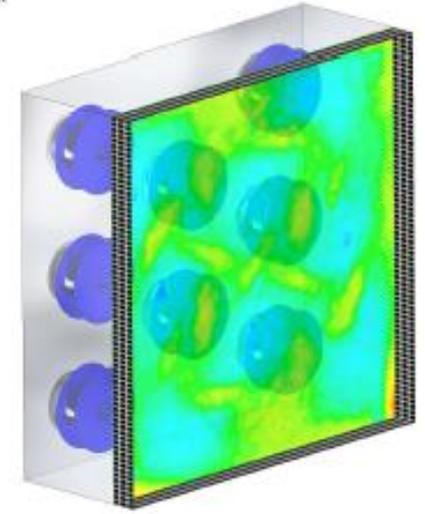
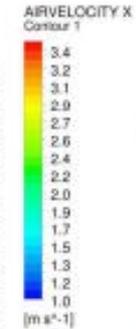
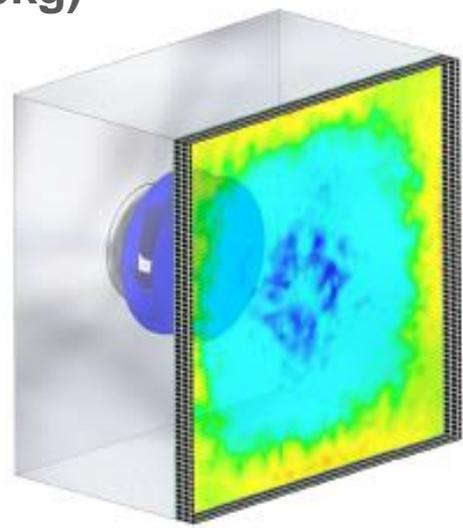
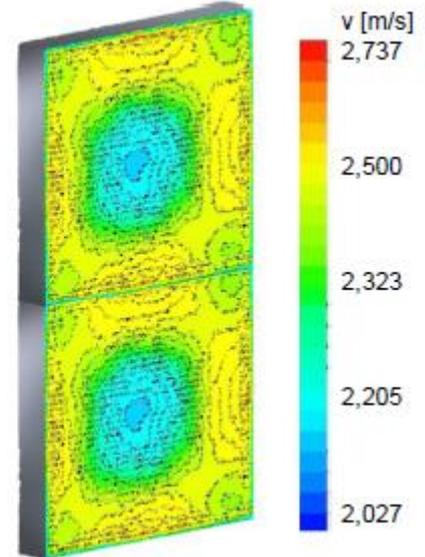
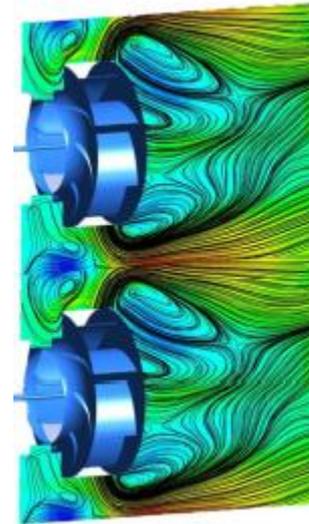


Grande redução na profundidade!

Espaço para Instalação

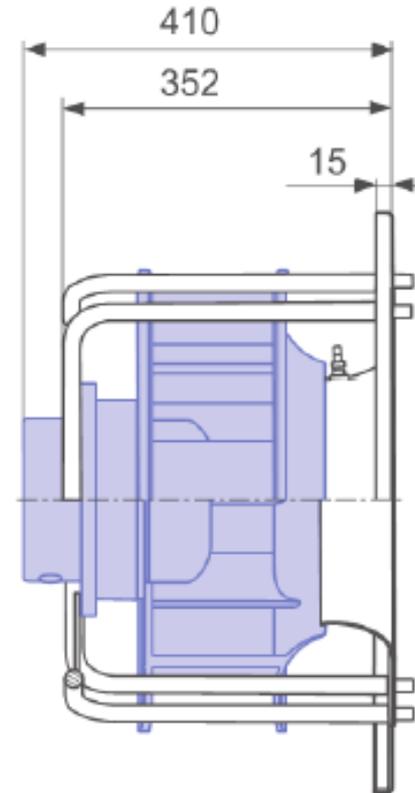
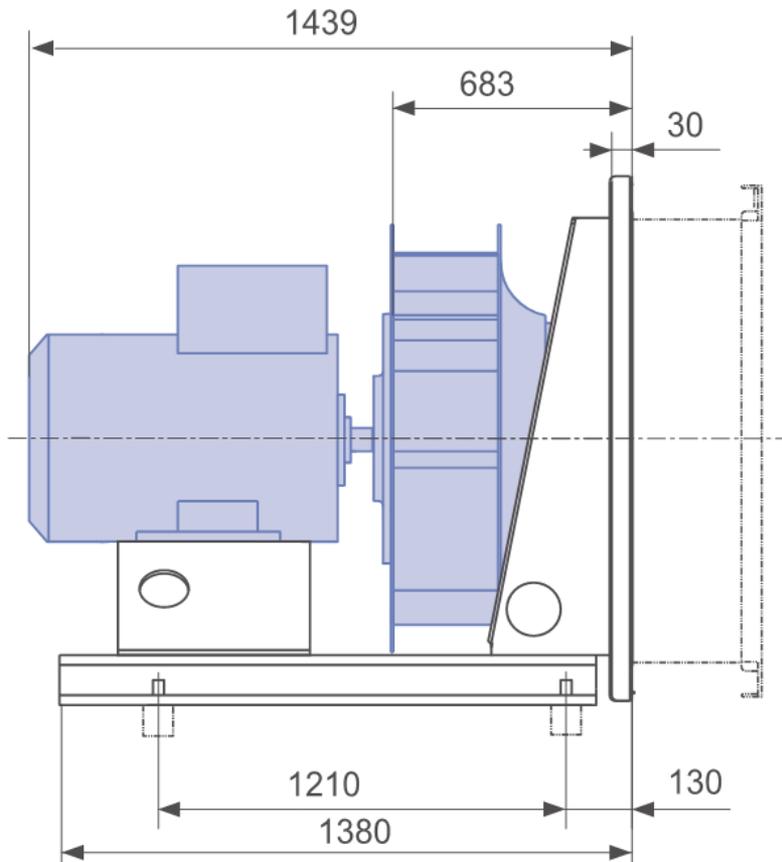
Comparação ventilador único x paralelo

- **Comparação no mesmo ponto de trabalho**
 - 1x Ø1120mm (1x 880kg)
 - 8x Ø450mm (8x 42kg = 336kg)
- **Comprimento do gabinete pode ser reduzido em até 60%;**
- **Fluxo de ar mais homogêneo;**
- **Redundância.**



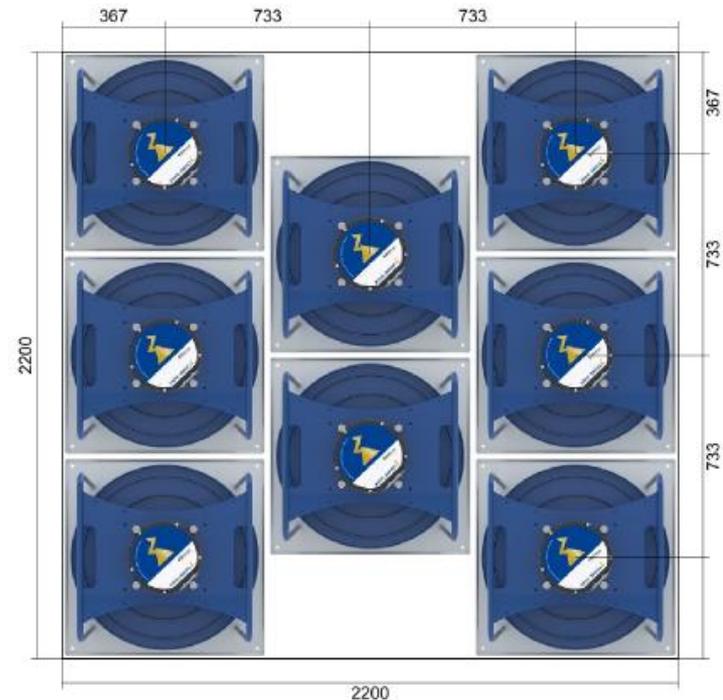
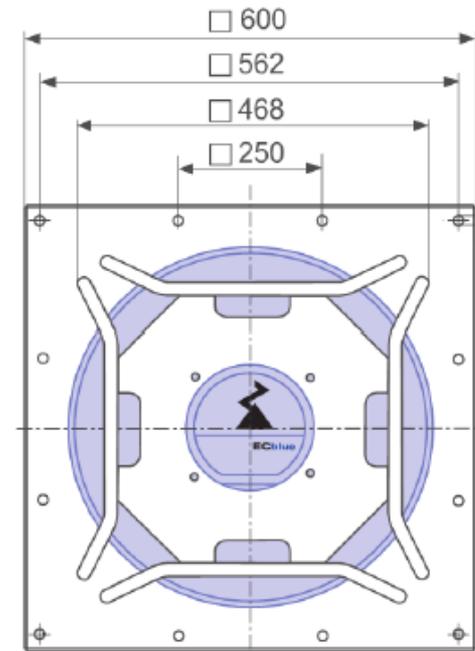
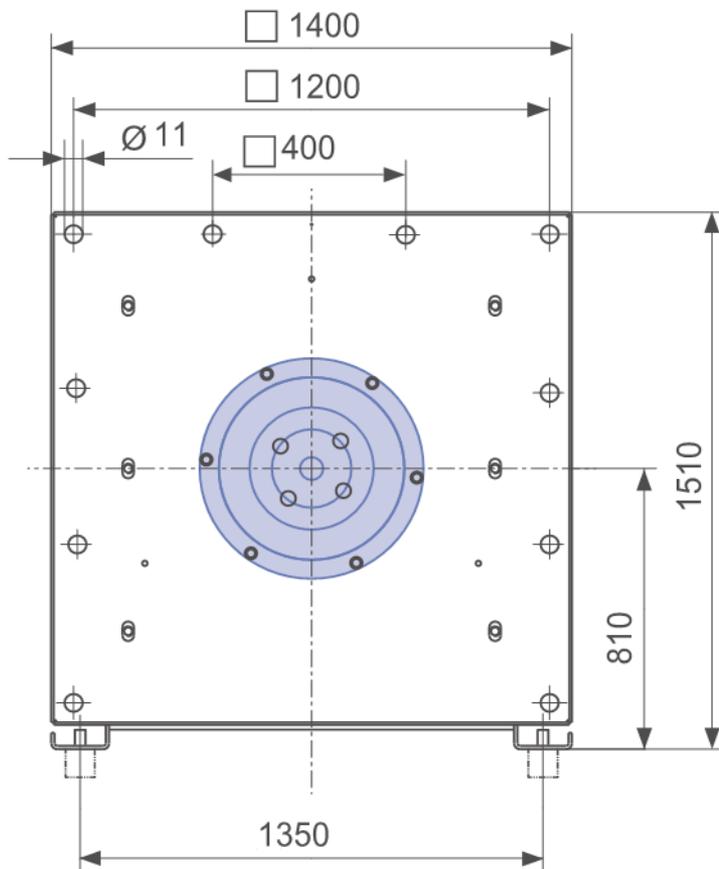
Espaço para Instalação

Comparação ventilador único x paralelo

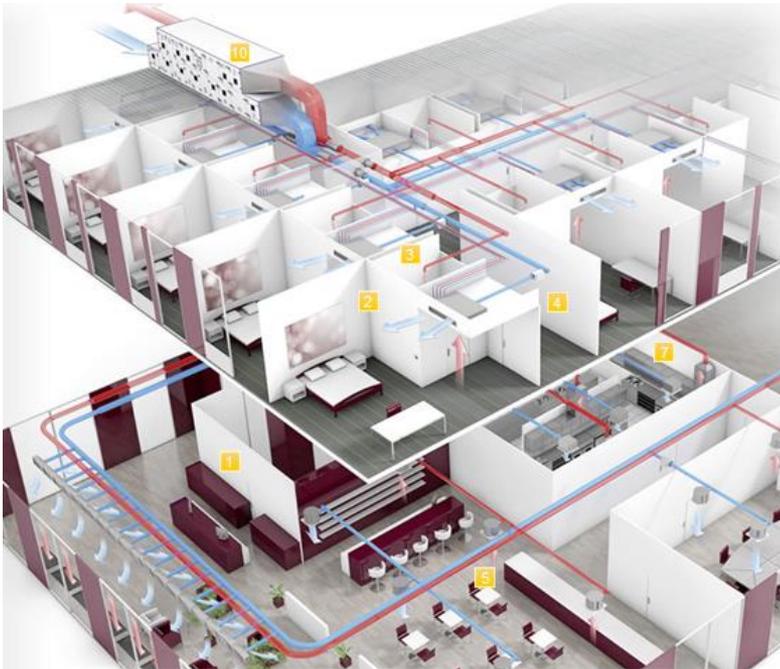


Espaço para Instalação

Comparação ventilador único x paralelo



Conectividade



Conectividade

Principais Benefícios

- Possibilidade de controle de parâmetros (rotação, vazão, temperatura, pressão);
- Possibilidade de visualização de dados;
- Integração/centralização de controle;
- Mais de 300 registradores (MODBUS);
- Facilidade para manutenção preventiva;
- Sensores de vibração incorporados;
- Gerenciamento de temperatura do motor;
- Alarmes.



Dúvidas e Respostas





XVIII ENCONTRO NACIONAL
DE EMPRESAS PROJETISTAS
E CONSULTORES DA ABRAVA



28, 29 E 30 DE NOVEMBRO DE 2018

A EXCELÊNCIA DO PROJETO
DE CLIMATIZAÇÃO E SEU
REFLEXO NO CONFORTO
E CUSTO OPERACIONAL.



PALESTRANTE

(11) 94503-9169

(11)4934-0725

Bruno.costa@ziehl-abegg.com.br