

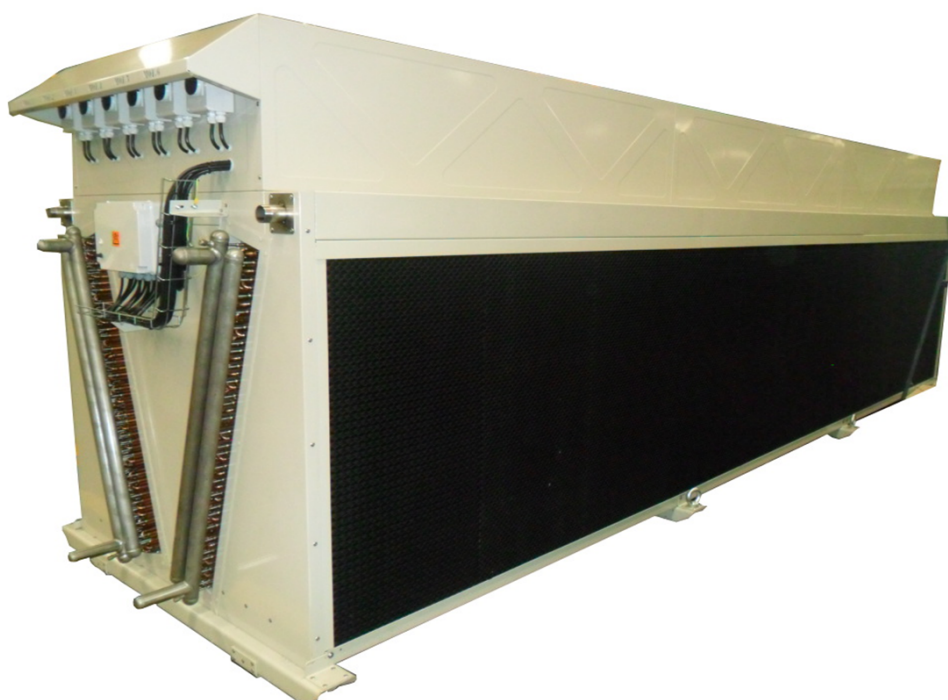


BOLETIM TÉCNICO TECHNICAL BULETIN BOLETÍN TÉCNICO

TKGC-EC-DFAC PLUS

TKGC-EC-DFAC PLUS

TKGC-EC-DFAC PLUS



Por / By / Por António Granjeia

1) A tecnologia dos fabricantes de motoventiladores ultrapassou uma nova fronteira em termos de eficiência energética em ventilação. No que respeita à electrónica e à tecnologia do motor, à luz do estado da arte, já estão a cerca de 90%/95% do seu potencial, mas a nível aerodinâmico e antes das novas soluções AXITOP / FLOW GRID / AXICOOL / ZAPLUS estavam somente a 45%/50% do seu potencial.

2) A Centauro enquanto fabricante de permutadores de calor, lançou a geração Quiron em 2010, na qual aplicou as mais modernas tecnologias a nível de transferência de calor e, desde as versões beta lançadas em 2010 na Alemanha, o feed-back geral é positivo mas nos dias de hoje "NADA ESTÁ CERTO, EXCEPTO A MUDANÇA". Todos os fabricantes de equipamento para refrigeração (compressores, permutadores de calor, controlos, isolamento) estão a mudar o seu "mind set" porque para melhorar ainda mais a eficiência energética dos seus produtos, o último estado de arte aponta para componentes mais caros que os normalmente usados até à data. Espera-se que o futuro anule este custo extra.

1) Fan motors OEM's went over the last frontier in terms of energy efficiency in air movement. In what concerns to electronics and motor technology they are already approximate at 90%/95% of improvement, but aerodynamics, the new frontier, is only at approximate at 45%/50% of its potential.

2) Centauro, as OEM of heat exchangers, launched Quiron generation in Climatizacion 2013, a new range of equipment with optimized heat transfer technique and since beta versions launched in January in 2010 the general feedback is positive but nowadays "NOTHING IS CERTAIN, BUT CHANGE"! All OEM's in refrigeration (compressors, heat exchangers, controls, insulations) are changing their "mind set" because efficiency improvement means, at least in the beginning, that last state of the art components are more expensive than usual used as standards.

1) La tecnología de los fabricantes de motoventiladores superó una nueva frontera en términos de eficiencia energética en la ventilación. En lo que respecta a electrónica y a la tecnología del motor, ya están a cerca de 90%/95% do su potencial, pero al nivel aerodinámico y antes de las nuevas soluciones AXITOP/FLOW GRID/AXICOOL/ZAPLUS estaban solamente a 45/50% de su potencial.

2) Centauro como fabricante de intercambiadores de calor, lanzó la generación Quiron en 2010, la cual aplicó las más modernas tecnologías al nivel de transferencia de calor y, desde las versiones β lanzadas en 2010 en Alemania, el retorno fue en general positivo pero en los días de hoy "NADA ESTÁ FIRME, EXCEPTO EL CAMBIO". Todos los fabricantes de equipos para refrigeración (compresores, permutadores de calor, controles, aislamiento) están a cambiar su "mentalidad" porque para mejorar más aun la eficiencia energética de sus productos, el último estado de arte apunta para componentes más caros que los normalmente utilizados hasta ahora. Se espera que el futuro anule este coste extra.

3) A Centauro definiu uma nova geração Tech4KLIMA, desafiando as suas zonas de conforto, “mergulhando fundo” para incorporar novas técnicas de produção e design industrial, novas tecnologias a nível de componentes e novas soluções em termos de movimentação de ar no que respeita à eficiência aerodinâmica e redução do nível de ruído com melhoria da qualidade em termos de percepção do mesmo.

4) As soluções customizadas obrigaram-nos a enfrentar novos desafios e o lançamento dos últimos TKGC/DFAC/EC Plus 680/320 e 680/390 para aplicação no centro da cidade, trouxe para a Centauro novas soluções Hi-tech em termos de:

- Técnicas de brazagem
- Concepção de equipamento sob pressão conforme a PED/EN378
- Redução da potência/pressão sonora (dB(A) ouvido externo) – EC + Hyblade + Axitop
- Redução do nível de ruído do efeito de rotação das pás (dB(A)) e da percepção/tom do mesmo (dB ouvido interno) – Flow grid
- Concepção, projecto e execução de permutador de calor com elevado DT de funcionamento – caso dos gás coolers transcíticos

5) O ultimo projecto, agora apresentado na Climatizacion 2015 apontava para 320KW, CO₂ em gás a arrefecer de +110°C para +32°C, sem arrefecimento adiabático, com níveis de ruído 45dBA das 7AM às 7PM, 40dBA das 7AM às 11PM e 35dBA das 7PM às 7AM com 30 dias em que a temperatura ambiente pode subir aos +35°C/+38°C.

O arrefecimento adiabático “DFAC” actua a partir dos +30°C ambiente, até aos +40°C.

A par destes requisitos foi solicitado o mínimo impacto visual (tudo RAL 7023, inclusive o inox, excepto os AXITOP e painéis adiabáticos em RAL 9005).

Foram propostos e instalados painéis que “escondem” os ventiladores, solução Centauro “no see, no noise pannels”.

6) TKGC/DFAC/EC/DFAC680/320Plus foram utilizados motoventiladores monofásicos Ø800 EC, para 9367 m³/h, a 45Pa pressão estática (equivalente a um AC 8-8P, λ).

3) Centauro defined a new trend, Tech4KLIMA, challenging its comfort zone, “digging” to incorporate new industrial design and production concepts, new fan design, new aerodynamic solutions in air movement and noise control technics.

4) Customized solutions obliged us to face new challenges and last launching of transcritical “TKGC/DFAC” gas cooler range for “down town” applications obliged Centauro to bring on board high-tech solutions in terms of:

- Brazing technique
- PED/EN378 high pressure equipment design
- Noise level reduction dB(A) (outside ear) by means of EC Hyblade + AXITOP
- Blade passing noise reduction/noise perception dB (internal ear) Flow Grid
- High DT heat exchangers design and construction for transcritical gas coolers

5) Last big project presented in Climatizacion 2015 required noise level 45dBA from 7AM to 7PM, 40dBA from 7AM to 11PM and 35dBA from 7PM to 7AM for 320KW at +30°C ambient temperature with 30 days can go up to +35°/+38°C. On the top, visual impact and noise perception requires 56200m³/h of air volume at max. fan speed of aprox 500 rpm. Under demand were applied “no see no noise panels to hide the fans and only two colors RAL 7032 and for AXITOP Flow Grid and adiabatic panels RAL 9005”

6) For TKGC/DFAC/EC680/320Plus were selected EC single phase fan motors Ø800 for 680/320 a duty point 9367 m³/h, 45Pa static pressure (equivalent to an AC fan motor 8-8P, λ)

3) Centauro ha definido una nueva generación Tech4KLIMA, desafiando su zona de confort, para incorporar novas técnicas de producción y diseño industrial, nuevas tecnologías al nivel de componentes y nuevas soluciones en términos de movimiento de aire en lo que respecta a la eficiencia aerodinámica y reducción del nivel de ruído con mejora de calidad en términos de percepción del mismo.

4) Las soluciones personalizadas nos obligan a enfrentar nuevos desafios y el lanzamiento de los últimos TKGC/DFAC/EC Plus 680/320 y 680/390 para aplicación en el centro de la ciudad, fue adquirido por Centauro nuevas soluciones de alta tecnología en términos de:

- Técnicas de soldadura
- Concepción de equipos a presión conforme la PED/EN378
- Reducción de potencia/presión sonora (dB(A) oído externo) – EC + Hyblade + Axitop
- Reducción del nivel de ruído del efecto de rotación de las aspas (dB(A)) y da percepción/tono del mismo (dB oído interno) Flow grid
- Concepción, proyecto y ejecución del permutador de calor con elevado DT de funcionamiento – caso de los gás coolers transcíticos

5) El último proyecto, ahora presentado en Climatización 2015 apuntaba para 320KW, CO₂ en gas a enfriar de +110°C para +32°C, sin enfriamiento adiabático, con niveles de ruído 45dBA de las 7AM a las 7PM, 40dBA de las 7AM a las 11PM y 35dBA de las 7PM a las 7AM con 30 días en que la temperatura ambiente pode subir a los +35°C/+38°C.

El enfriamiento adiabático “DFAC” actúa a partir de los +30°C ambiente, hasta los +40°C.

A par de estos requisitos fue solicitado el mínimo impacto visual (todo RAL 7023, inclusive o acero inoxidable, excepto los AXITOP y paineles adiabáticos en RAL 9005).

Fueron propuestos e instalados paineles que “ocultan” los ventiladores, solución Centauro.

6) TKGC/DFAC/EC/DFAC680/320Plus fueron utilizados motoventiladores monofásicos Ø800 EC, para 9367 m³/h, a 45Pa presión estática (equivalente a un AC 8-8P, λ)

		SEM AXITOP WITHOUT AXITOP SIN AXITOP	COM AXITOP WITH AXITOP CON AXITOP
Potência Power Potencia	W	389,7	317,1 (-18,6%)
Velocidade de rotação Revolutions Revoluciones	rpm	546,0	506,0 (-7,3%)
LWa (Potência sonora) LWa (Sound power level) LWa (Potencia sonora)	dB(A)	67,9	63,0 (-7,2%)
SFP (Potência específica do motoventilador) SFP (Specific fan motor power) SFP (Potencia específica del motoventilador)	kW/m3/s	0,2	0,1 (-18,7%)
ηe (eficiência estática e dinâmica)(pressão) ηe (static and dynamic efficiency)(pressure) ηe (eficiencia estática y dinámica)(presión)	%	43,5	53,4 (+22,7%)
ηse (eficiência dinâmica)(pressão) ηse (dynamic efficiency)(pressure) ηse (eficiencia dinámica)(presión)	%	30,2	37,2 (+23,2%)

7) Os requisitos a nível de ruído levar-nos-iam a ventiladores AC, Ø800, 8-8Polos ligados em λ (3480W potência absorvida), com controlo on/off (maior incómodo para vizinhos) e, o que é fundamental, não conforme à ErP 2015. Mesmo assim passamos a apresentar comparação.

- a) 6.000h de funcionamento por ano sendo 2.000h à velocidade máxima (EC at 505 rpm, AC at 515 rpm) 2.000h à velocidade média/alta (EC at 356 rpm, AC at 515 rpm) 1.000h à velocidade média (EC at 330 rpm, AC stop) por escalões 700h à velocidade baixa (EC at 251 rpm, AC at 515 rpm) 300h à velocidade baixa (EC at 251 rpm, AC stop) por escalões
- b) Custo da energia 0,13€/KW
- c) Emissões de CO2 0,38€/e e ton CO2/kWh
- d) Diferença de preço entre AC Ø800, 8-8P e EC Ø800 + AXITOP + FLOW GRID, aproximadamente 450€ por ventilador
- e) Cálculos
- Consumo de energia EC+AXITOP+FLOW GRID: 6.198Kwh/ano
 - Consumo de energia AC 8-8P,Y: 16.074Kwh/ano
 - Poupança de energia em Kwh: 9.876Kwh/ano
 - Redução de emissões de CO2: 3,76ton/ano
 - Poupança de energia em Euros: 1.284€/ano
- f) Amortização do upgrade de AC f) 8-8P/Y para EC Ø800 + AXITOP + FLOW GRID -> 450 x 6 / 1284 = 2,1 anos!

7) Noise level data would leave us with an 800mm fan blade “AC” 8-8/12-12 P, D/Y, connection in Y (3480W absorbed), on/off control... But not according ErP 2015. Still let's make a cross checking.

- a) 6.000h of work per year being 2.000h at maximum speed (EC at 505 rpm, AC at 515 rpm) 2.000h at medium high speed (EC at 356 rpm, AC at 515 rpm) 1.000h at medium low speed (EC at 330 rpm, AC stop) by steps 700h at low speed (EC at 251 rpm, AC at 515 rpm) 300h at low speed (EC at 251 rpm, AC stop) by steps
- b) Cost of energy 0,13 €/KW
- c) CO2 emissions 0,38€/e and ton CO2/KWh
- d) Difference in price to go Ø800 AC to Ø800 EC + AXITOP + FLOW GREED, aprox. 450€ per fan.
- e) Calculations
- Energy consumption per year with EC+AXITOP+FLOW GRID: 6.198kWh
 - Energy consumption per year with AC 8-8P,Y: 16.074 kWh
 - Energy saving in Kwh: 9.876 kWh/year
 - CO2 reduction of emissions: 3,76ton/year
 - Energy saving in Euro: 1.284€/year
- f) Payback Of upgrade from AC to EC technology plus AXITOP + FLOW GRID -> 450 x 6 / 1284 = 2,1 years!

7) Los requisitos al nivel de ruido nos conduciría a ventiladores AC, Ø800, 8-8Polos conectados en λ (3480W potencia absorbida), con control on/off (mayor incómodo para los vecinos) y, lo que es fundamental, no conforme la ErP 2015. Mismo así pasamos a presentar comparación.

- a) 6.000h de funcionamiento por año siendo 2.000h a la velocidad máxima (EC a 505 rpm, AC a 515 rpm) 2.000h a la velocidad media/alta (EC a 356 rpm, AC a 515 rpm) 1.000h a la velocidad media (EC a 330 rpm, AC stop) por escalones 700h a la velocidad baja (EC at 251 rpm, AC at 515 rpm) 300h a la velocidad baja (EC at 251 rpm, AC stop) por escalões
- b) Coste de energía 0,13€/KW
- c) Emisiones de CO2 0,38€/y y ton CO2/kWh
- d) Diferencia de precio entre AC Ø800, 8-8P y EC Ø800 + AXITOP + FLOW GRID, aproximadamente 450€ por ventilador
- e) Cálculos
- Consumo de energía EC+AXITOP+FLOW GRID: 6.198Kwh/ano
 - Consumo de energía AC 8-8P,Y: 16.074Kwh/ano
 - Ahorro de energía en Kwh: 9.876Kwh/ano
 - Reducción de emisiones de CO2: 3,76ton/ano
 - Ahorro de energía en Euros: 1.284€/ano
- f) Amortización de la modernización del AC 8-8P/Y para EC Ø800 + AXITOP + FLOW GRID -> 450 x 6 / 1284 = 2,1 años!



BOLETIM TÉCNICO TECHNICAL BULLETIN BOLETÍN TÉCNICO

8) Conclusões

8.1) A comparação com motoventiladores AC+VSD/conversor de frequência levar-nos-á a pelo menos 2xVSD por questões de segurança, o que tornaria a solução mais dispendiosa para a de 6x motoventiladores EC.

8.2) Os ventiladores AC, 8-8P, Y para 9320 m3/h, 45Pa não seriam conformes com os requisitos da ErP 2015 e logo não utilizáveis na U.E.

8.3) A comparação no respeito aos "EC" é bastante conservadora porque devido à variação contínua de velocidade seguramente que teríamos mais que 3000h/ano a media/ alta velocidade, o que aumentaria a eficiência energética dos "EC".

8.4) Somente os EC + AXITOP+FLOW GRID nos poderiam oferecer uma redução de ruído extra de 2,8 dB(A) a nível de LWA e de 12dB(A) a nível de "ruído de passagem das lâminas", o que nos permitiu oferecer menos que os 45/40/35dB(A) especificados.

8.5) Depois de 2,1 anos (25 meses) toda a poupança de energia (9876 Kwh/ano - 1284€/ano no mínimo) é poupança líquida, a par do facto de se reduzirem 3,8 ton de emissões de CO2/ano.

Em resumo, por exemplo, em 10 anos de vida útil há uma poupança líquida (após amortização) no mínimo de 10272€ (8x anos) e uma redução de emissões de CO2 no mínimo de 38 ton, só devido à migração de AC para EC+AXITOP+FLOW GRID.

Notas finais:

Por favor notar que não se considera a melhoria da eficiência energética do sistema devido ao excelente ajuste dos ventiladores EC em part load.

Por favor notar que não se considerou a capacidade /eficiência extra devido ao funcionamento do Sistema DFAC, porque o considerámos aplicado em versão AC e versão EC

8) Conclusions

8.1) Exercise with VSD/frequency inverter on AC fans would oblige us to have at least 2xVSD for safety and execution would be more expensive than the 6xEC fans

8.2) AC, Ø800, 8-8P, Y for 9320 m3/h at 45Pa should not be ErP 2015, so not possible to sell in E.U.

8.3) EC approach is very conservative because we should have much more hours than 3000h/year at medium/high speed part load high efficiency on EC fans.

8.4) Only EC + AXITOP+FLOW GRID would offer us the air volume and static pressure required with blade passing noise reduction (sound perception) by 12 dB(A) and less 2,4dB(A) on sound pressure, lower than specific noise levels 45/40/35dBA

8.5) After 2,1 years all energy saving, a minimum of 9876 Kwh/year - 1284€/year will be net, being that per year there will be approx. 3,8 ton of CO2 reduction of emissions

This means that, let's say, in 10 years of life, it would be achieved savings of 10.272€ and 38 ton of CO2 only by changing from AC to EC+AXITOP+FLOW GREED

FINAL NOTES:

Please note that improved general refrigeration system efficiency due to optimal adjustment of EC fans in part load is not considered in this exercise

Please note that we consider extra capacity covered by "DFAC" adiabatic cooling on very hot days in both solutions AC and EC, reason why we did not use it on this exercise.

8) Conclusiones

8.1) La comparación con motoventiladores AC+VSD/conversor de frecuencia nos llevará a por lo menos 2xVSD por cuestiones de seguridad, lo que tornaría la solución más dispendiosa para la de 6x motoventiladores EC.

8.2) Los ventiladores AC, 8-8P, Y para 9320 m3/h, 45Pa no serían conformes con los requisitos de la ErP 2015 y luego no utilizables en U.E.

8.3) La comparación en lo que respecta a los "EC" es bastante conservadora porque debido a la variación continua de velocidad seguramente que tendríamos más que 3000h/año a media/ alta velocidad, lo que aumentaría la eficiencia energética de los "EC".

8.4) Solamente los EC + AXITOP+FLOW GRID nos podrían ofrecer una reducción de ruido extra de 2,8 dB(A) al nivel de LWA y de 12dB(A) al nivel de "ruido de paso de las láminas", lo que nos permitió ofrecer menos que los 45/40/35dB(A) especificados.

8.5) Después de 2,1 años (25 meses) toda el ahorro de energía (9876 Kwh/año - 1284€/año en el mínimo) es ahorro líquido, a par del facto de se reducir 3,8 ton de emisiones de CO2/año.

En resumen, por ejemplo, en 10 años de vida útil hay un ahorro líquido (después de la amortización) en el mínimo de 10272€ (8x años) y una reducción de emisiones de CO2 en el mínimo de 38 ton, solo debido a la migración de AC para EC+AXITOP+FLOW GRID.

Notas finales:

Por favor notar que no se considera la mejora de eficiencia energética del sistema debido a lo excelente ajuste de los ventiladores EC en carga parcial.

Por favor notar que no se consideró la capacidad /eficiencia extra debido a lo funcionamiento de lo Sistema DFAC, porque lo consideramos aplicado en versión AC y versión EC