

Границы применения оросительных систем в ЦОД

Безчиллерные системы охлаждения с CABERO

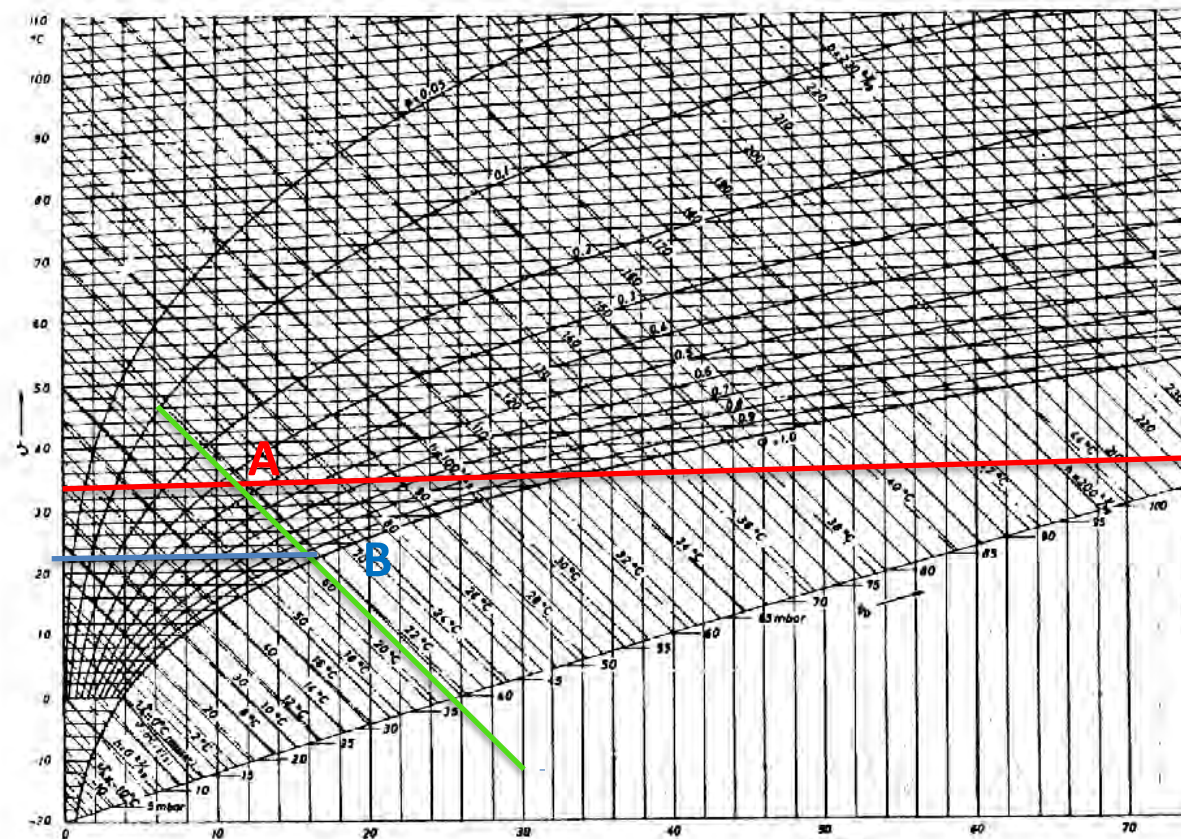
21.09.2016



ВИДЫ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

engineered to succeed

ГРАДИРНИ ОТКРЫТОГО И ЗАКРЫТОГО ТИПА



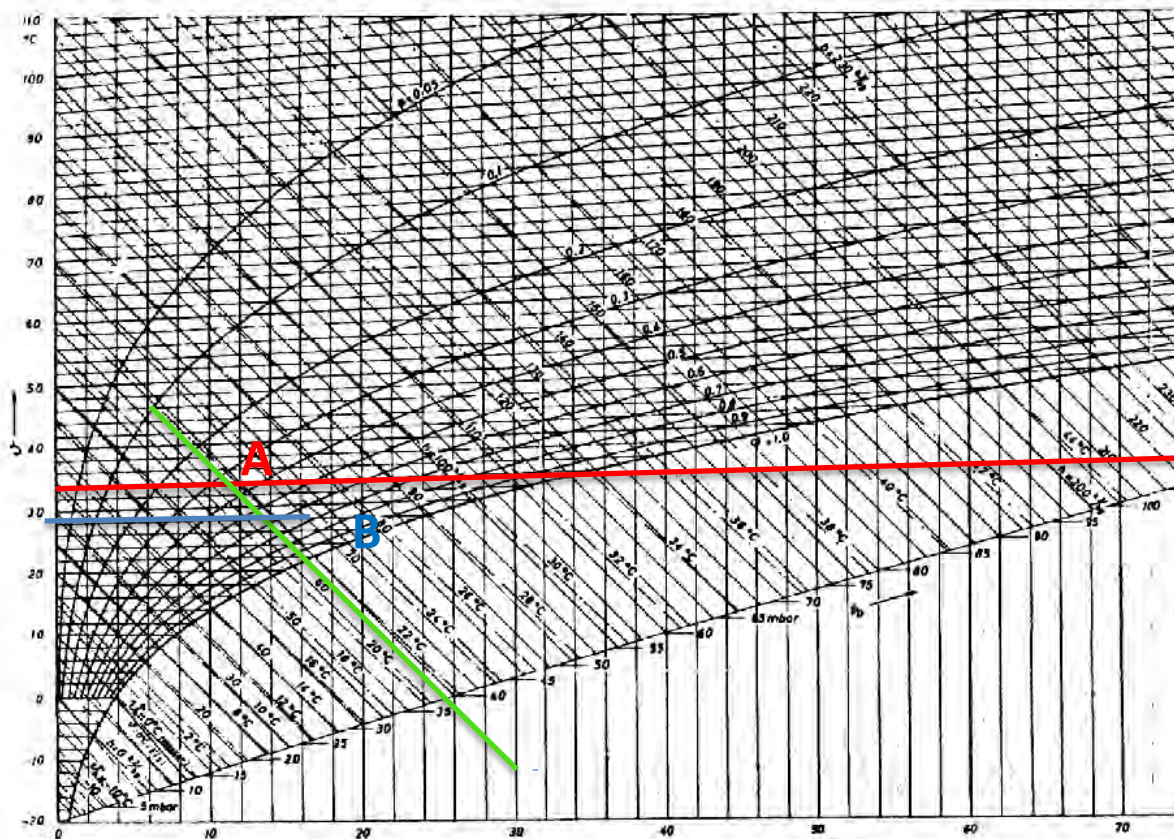
$$T_{D2} = T_{D1} - \frac{\eta \cdot (T_{D1} - T_{W1})}{100} + a$$

$$96 \times (34 - 21)$$

$$T_{D2} = 34 - \frac{96 \times (34 - 21)}{100} = 22$$

$$T_{FOUT} = 22 + 2 = 24$$

ДИСПЕРСТНАЯ АДИАБАТИКА



$$T_{D2} = T_{D1} - \frac{\eta \cdot (T_{D1} - T_{W1})}{100}$$

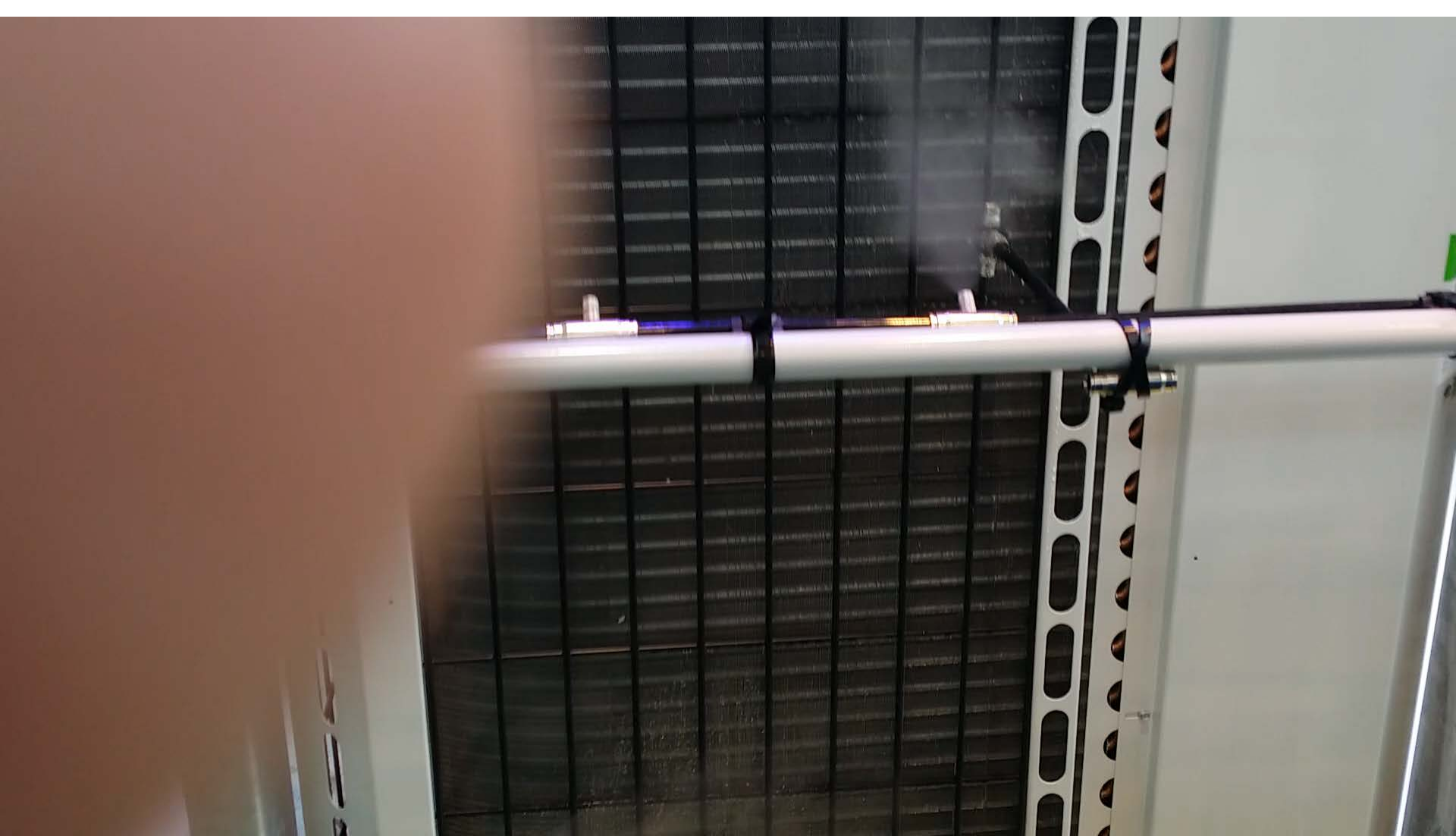
$$70 \times (34 - 21)$$

$$T_{D2} = 34 - \frac{\quad}{100} = 27,9$$

$$T_{FOUT} = 27,9 + 2 = 29,9$$

ДИСПЕРСТНАЯ АДИАБАТИКА





Оросительные системы: LPSS

Принцип работы

Дисперстное распыление

Достигаемый эффект

Максимум 70% насыщения или 5K

Область применения

Холодильные машины

Промышленное охлаждение

Частично энергетика





ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ: LPSS / HPSS

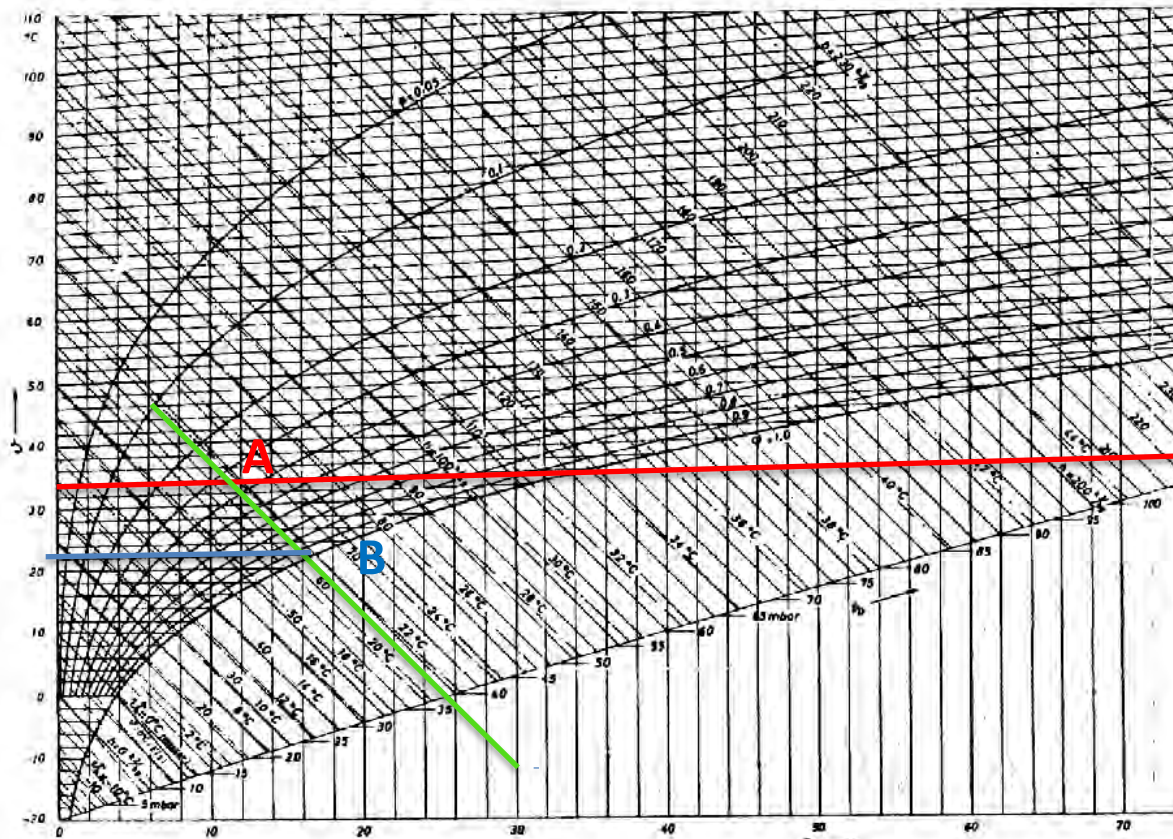
Качество воды

При использовании адиабатических систем / HPSS с голубой ламелью к воде предъявляются следующие требования:

Требования к воде

РН (-)	6,5 - 8,4
Жесткость	3,5 – 4,0°dH
Сульфат	0 – max. 90mg/l
Эл.проводн.	200 – 1000 µS

ГИБРИД



$$T_{D2} = T_{D1} - \frac{\eta \cdot (T_{D1} - T_{W1})}{100} + a$$

$$96 \times (34 - 21)$$

$$T_{D2} = 34 - \frac{96 \times (34 - 21)}{100} = 22$$

$$T_{FOUT} = 22 + 2 = 24$$

Оросительные системы: гибриды

Принцип работы

Испарительное охлаждение

Достигаемый эффект

Максимум 96% насыщения или 12K

Область применения

Холодильные машины

Промышленное охлаждение

Частично энергетика

Центры обработки данных

Абсорбционные холодильные машины



Оросительные системы: гибриды

Преимущества для планировщиков и эксплуатационных организаций

- Производительность ок. 5.000 KW
- относительно малая площадь установки
- высота до 4,5 метров
- части, соприкасающиеся с водой, из нерж. Стали
- Трубы медь с ламелью AL-Mg 2,5 (UV-защищенные)
- Режим работы (зависит от уровня температуры)
 - Сухое охлаждение 65%
 - Испарительное охлаждение 35%



ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ: ГИБРИД

Качество воды

В гибридных системах с использованием золотой ламели должны быть соблюдены следующие требования (минимум) к качеству воды:

Требования к воде

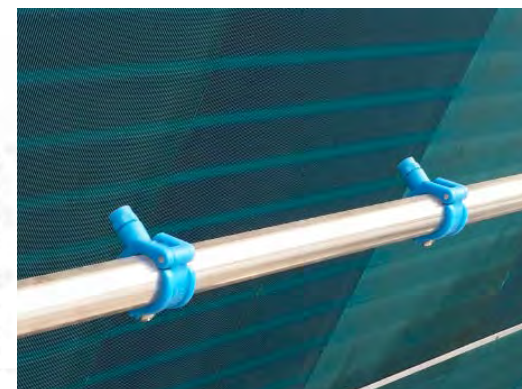
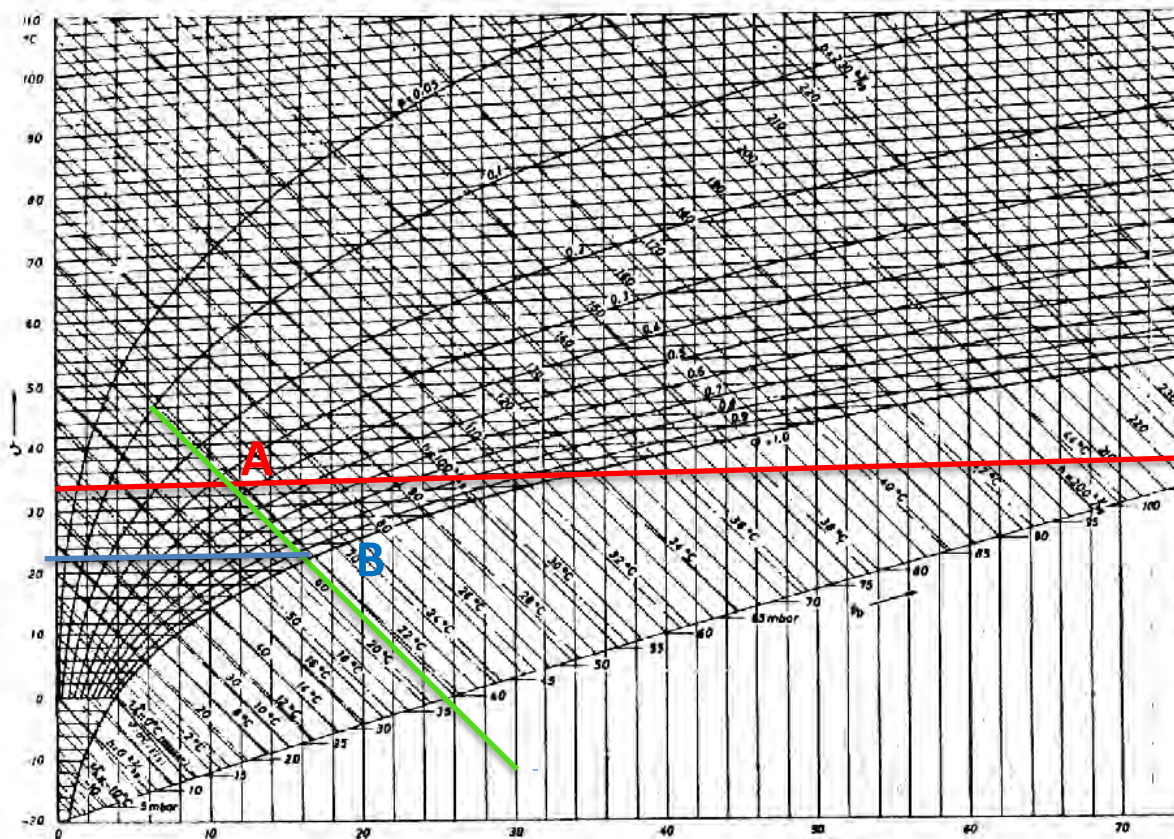
Вспомогательный цикл

PH Wert (-)	6,5 - 8,4
Härte	3,5 – 4,0°dH
Cloride	0 – max. 50 mg/l
Sulfat	0 – max. 90 mg/l
El. Leitfähigkeit	200 – 1000 µS

Оборотная вода

PH Wert (-)	6,5 - 8,4
Härte	18°dH
Cloride	max. 100 mg/l
Sulfat	max. 320 mg/l
El. Leitfähigkeit	max. 1999 µS
Impfung	notwendig

ИСПАРИТЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ HPSS



$$T_{D2} = T_{D1} - \frac{\eta \cdot (T_{D1} - T_{W1})}{100} + a$$

$$90 \times (34 - 21)$$

$$T_{D2} = 34 - \frac{90 \times (34 - 21)}{100} = 22,5$$

$$T_{FOUT} = 22,5 + 2 = 24,5$$

Оросительные системы: HPSS

Принцип работы

Испарительное охлаждение

Достигаемый эффект

Макс. 94% насыщения или 10K

Область применения

Холодильные машины

Промышленное охлаждение

Частично энергетика

Центры обработки данных

Абсорбционные
холодильные машины



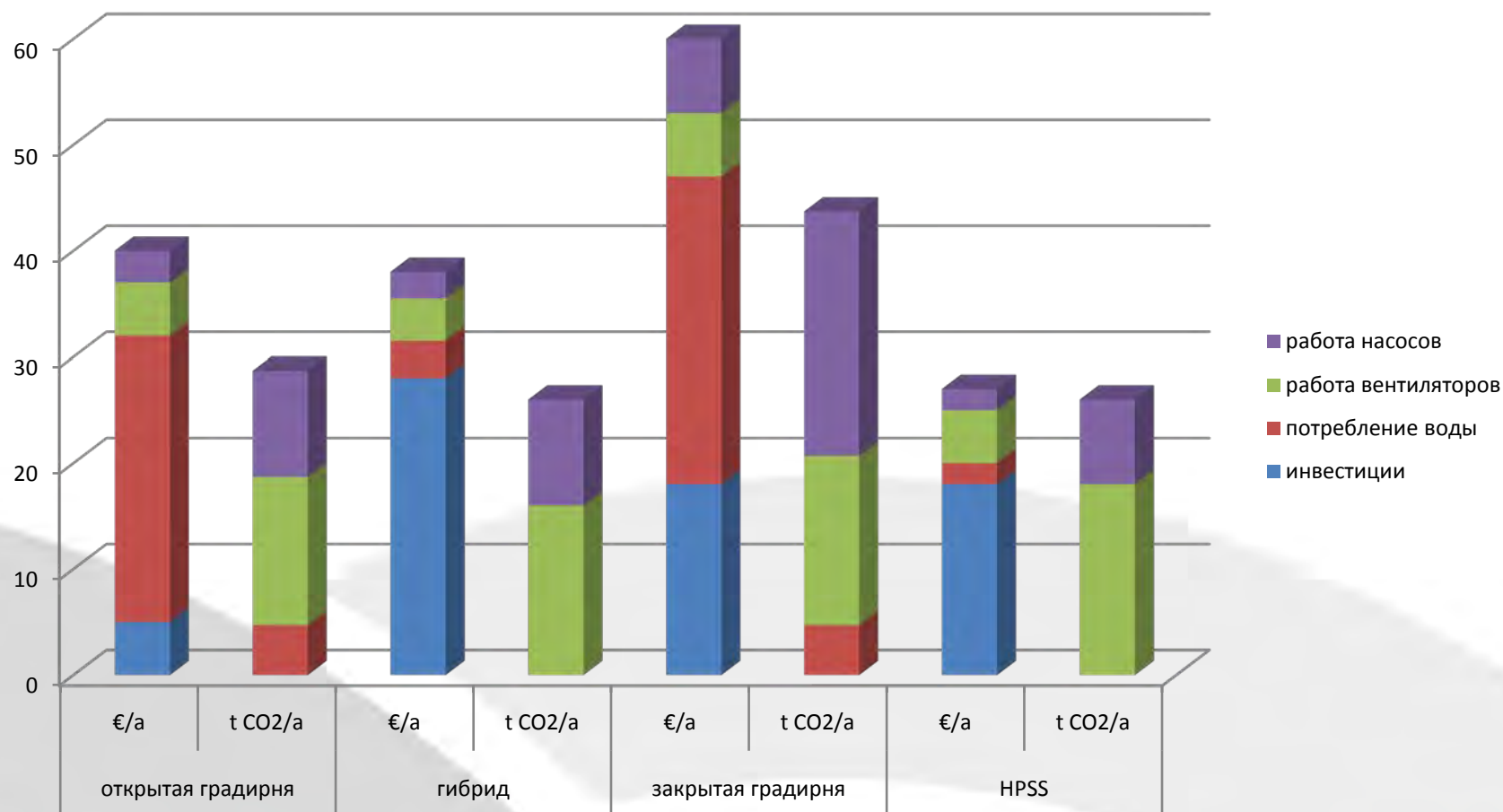
Оросительные системы: HPSS

Преимущества для планировщиков и эксплуатационных организаций

- Производительность
приблизительно до 2.500 KW
- отсутствие циркуляции воды
- простая водоподготовка
- Работа по режимам
 - Сухое охлаждение 75%
 - Орошение 25%



Экономический эффект испарительных систем



Данные: http://www.kka-online.info/artikel/kka_Rueckkuehlssysteme_im_Vergleich.html

Возможности экономии инвестиционных и эксплуатационных затрат с CABERO

engineered to succeed

Рассмотрение энергозатрат

WDH-3-2.280

С различными системами драйкулеров

условия:

Холодная вода: вход 12°C

выход 7°C

Драйкулер

Этиленгликоль: 40%

Т-ра окр. среды 35°C

Т-ра по влажном тер-ру 23°C

Потребление эл. 20 KW

Рассмотрение EER при различных температурах.



Рассмотрение энергозатрат

WDH-3-2.280

С сухим W-образным драйкулером

Рассмотрение

Т-ры ж-ти в драйкулере

45°C/40°C

Холодопр-сть

699 KW

Энергопотр. компрессора.

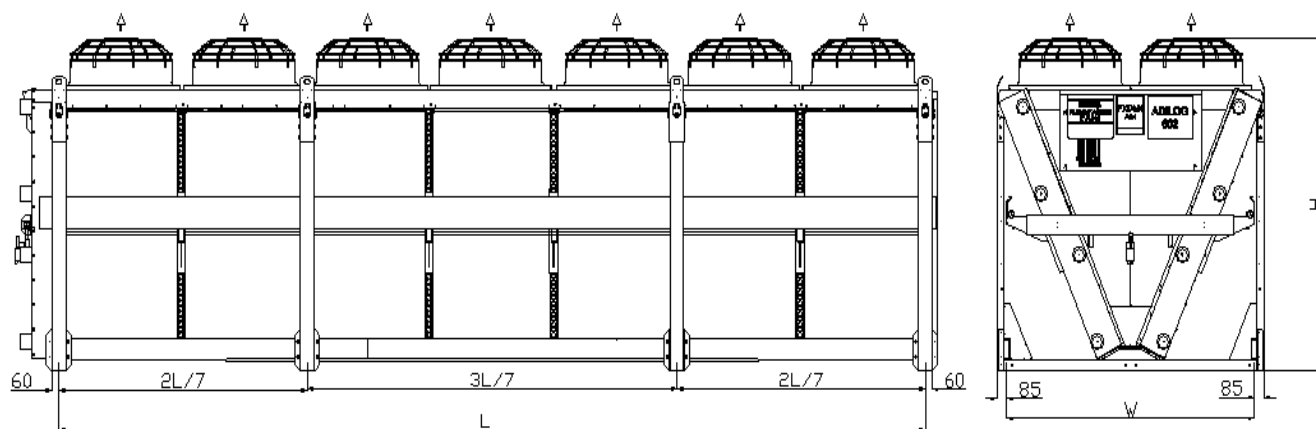
188 KW

Дополн. Драйк.

20 KW

EER

3,36



V 2x7.4

Рассмотрение энергозатрат

WDH-3-2.280

с LPSS-оросительной системой

Рассмотрение

Т-ры ж-ти в драйкулере

40°C/35°C

Холодопр-сть

726 KW

Энергопотр. компрессора

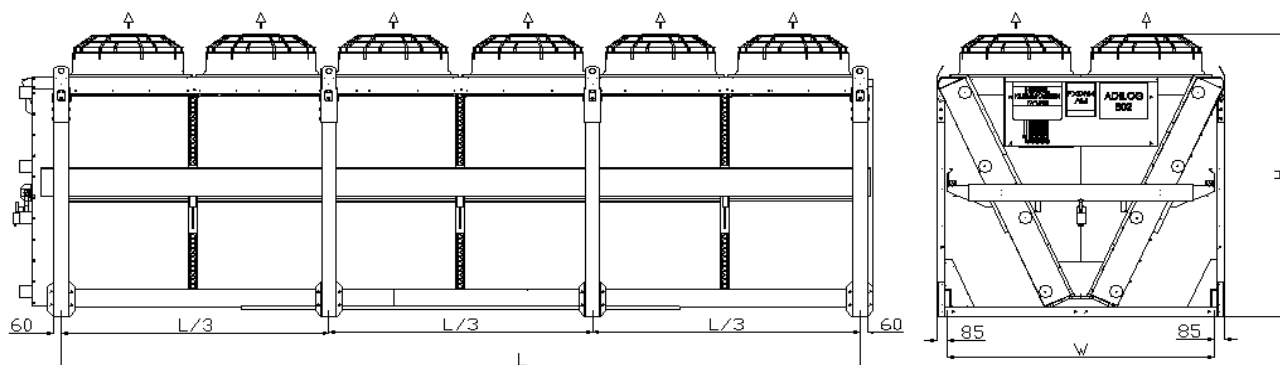
168 KW

Дополн. Драйк.

20 KW

EER

3,86



V 2x6.4

Рассмотрение энергозатрат

WDH-3-2.280

с HPSS-оросительные системы

Рассмотрение

Т-ры ж-ти в драйкулере

35°C/30°C

Холодопр-сть

749 KW

Энергопотр. компрессора

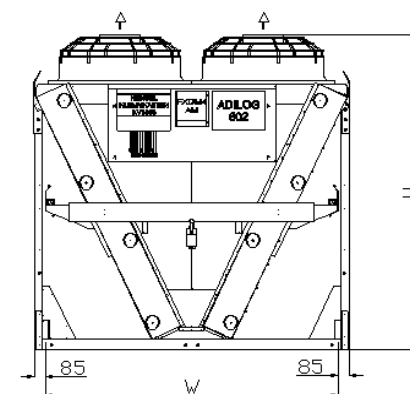
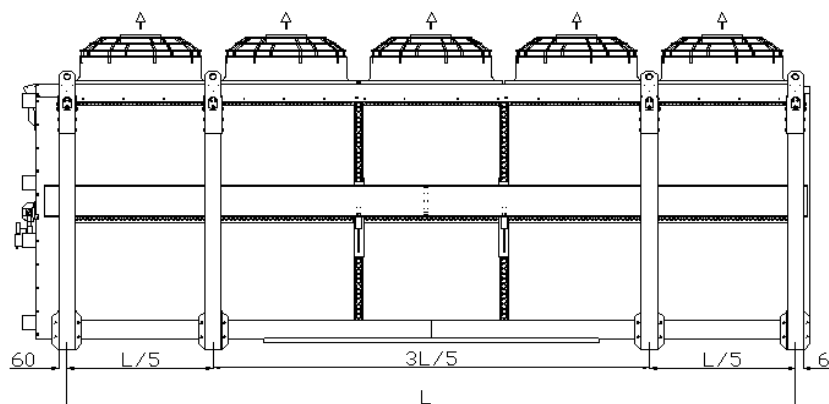
152 KW

Дополн. Драйк.

20 KW

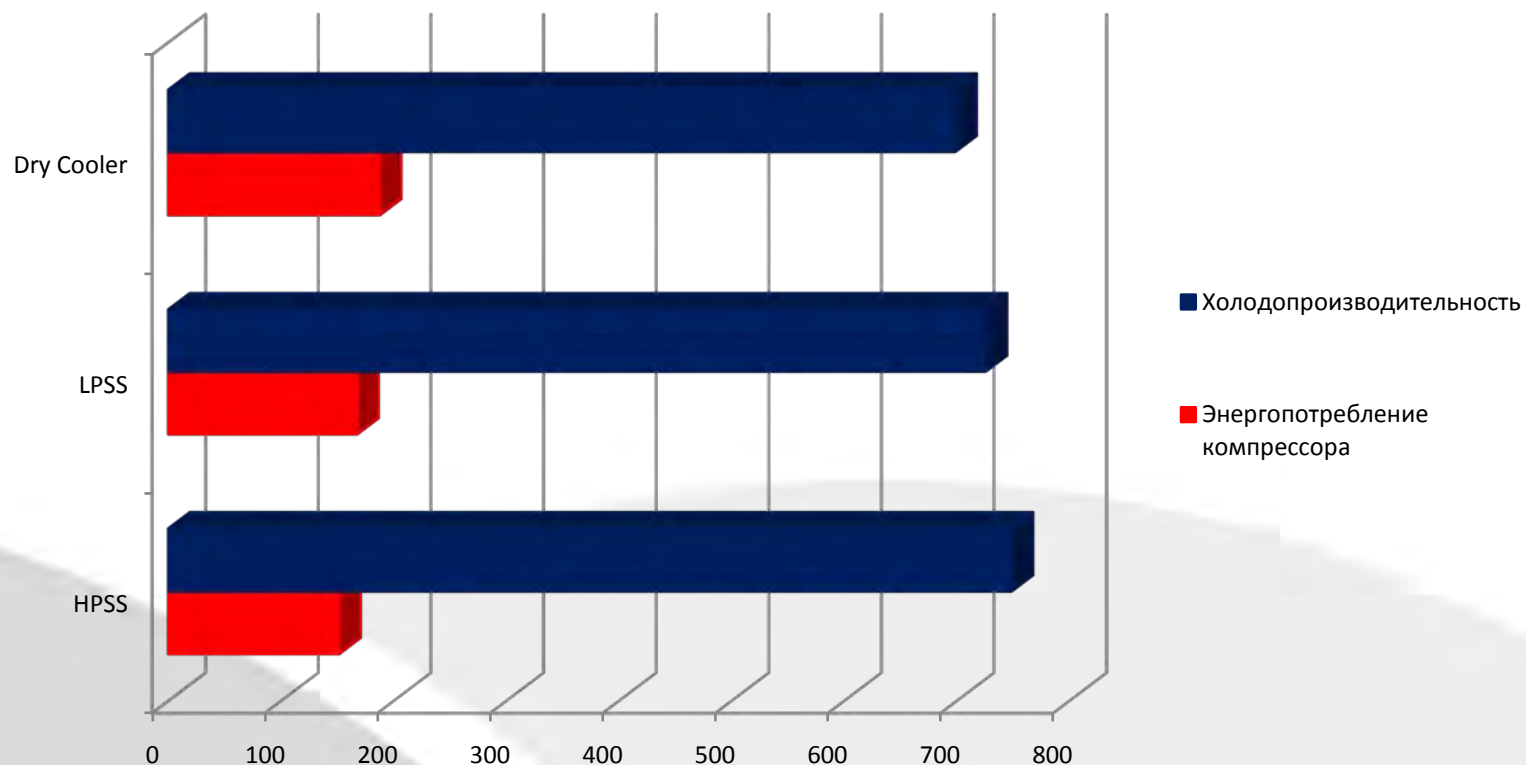
EER

4,35



V 2x5.4

Рассмотрение энергозатрат (общая картина)



Рассмотрение инвестиционных и эксплуатационных затрат

	HPSS	LPSS	Сухой
Инвестиционные затраты	92.000,00 Евро	84.000,00 Евро	78.000,00 Евро
Эксплуатационные затраты/год			
вода	237,00 Евро	156,00 Евро	0 Евро
электроэнергия	1.846,00 Евро	1.505,00 Евро	1.987,00 Евро
Чиллер			
электроэнергия	133.274,00 Евро	147.319,00 Евро	164.286,00 Евро
Общие затраты			
(без обслуживания)	135.120,00 Евро	148.824,00 Евро	166.273,00 Евро
экономия по сравнению с сухим	27.153,00 Евро	17.449,00 Евро	0,00 Евро

Параметры расчета

Очищенная вода, м3: 0,7 Евро

Электроэнергия, кВт: 0,1 Евро

Часы работы/год: 8768

Рассмотрение энергозатрат (общая картина)

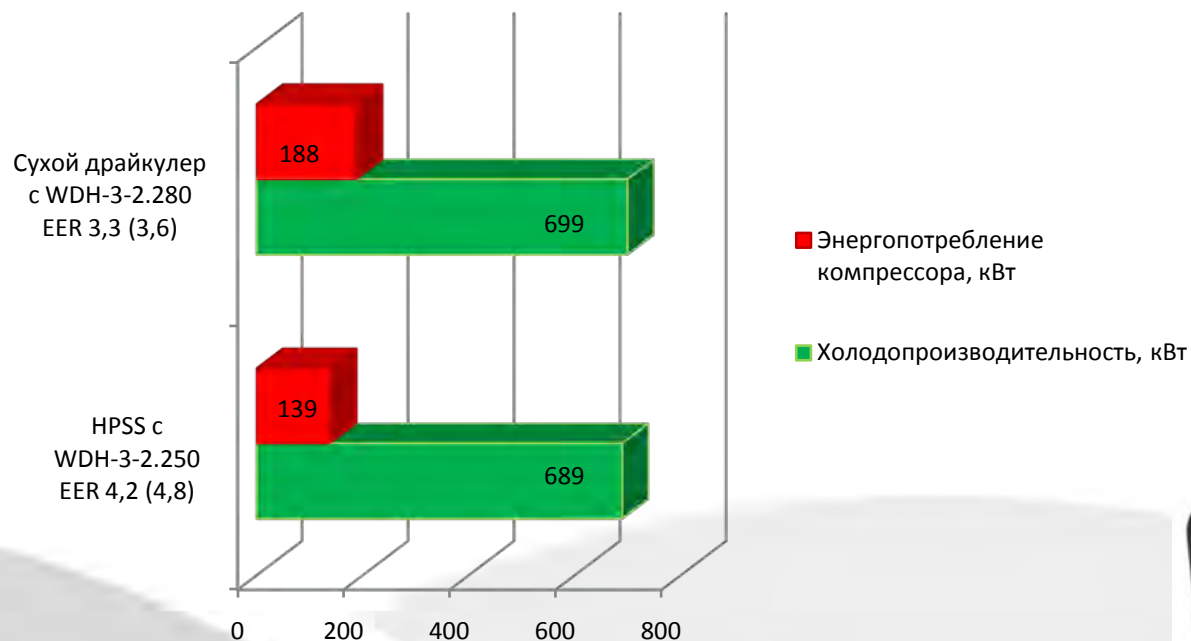
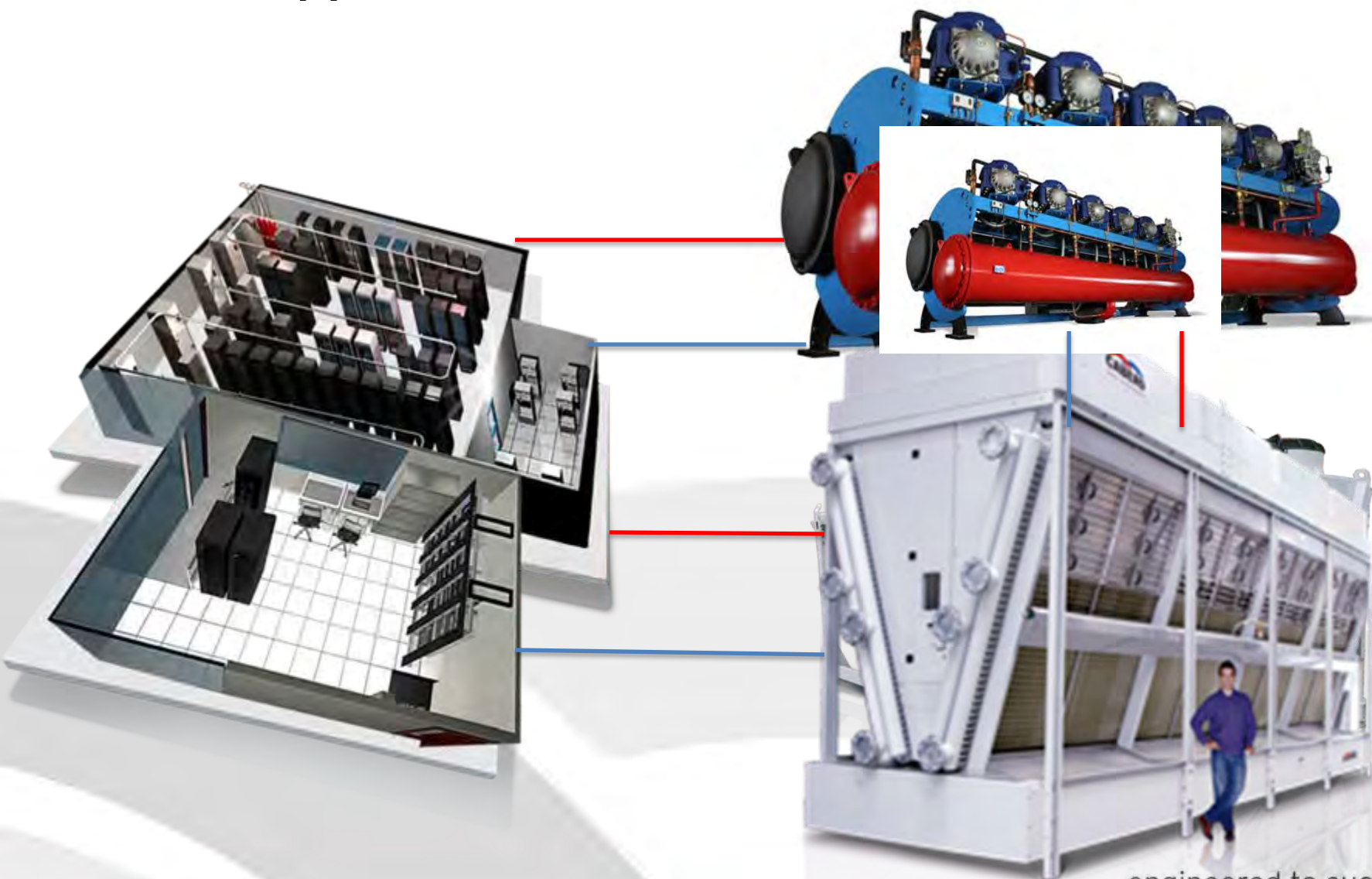


Схема наружного охлаждения



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Александра Эрлих
Тел. +49 173 931 5657
ehrlich@cabero.de

engineered to succeed