



Адиабатические системы^o

для драйкулеров и конденсаторов

Адиабатические системы°

Стратегический «внедорожник» среди драйкулеров и конденсаторов

Теплообменники, оснащенные системой адиабатического орошения, имеют снизу или по бокам ламельного пакета специальную систему труб с форсунками, которая позволяет Вам бесперебойно получать необходимую на данный момент мощность при максимальной эффективности всей охлаждающей системы даже в экстремальных условиях.

Принцип базируется на воздухоохлаждаемой градирне или конденсаторе, который работает как в «сухом» (за счет конвекции), так и в «мокром» режиме. При низкой температуре окружающей среды (20-27 °C) тепло отводится в «сухом» режиме, т.е. за счет естественной конвекции. При повышении температуры окружающей среды выше заданного значения, ламели орошаются водой (водяным туманом - «мокрый» режим). Процесс отвода тепла продолжается 2-мя режимами параллельно – испарением воды и естественной конвекцией. Этот принцип позволяет, в зависимости от температуры «влажного» термометра, привести температуру охлаждаемой жидкости в соответствие температуре «сухого» термометра и ниже.

При этом портфолио Cabero различает две системы. Различие заключено в рисунке орошения, размере капель и давлении на дюзе. Система LPSS работает на насыщение всасываемого воздуха влагой, в то время как, HPSS работает практически в гибридном режиме.

LPSS - Low Pressure Spray System

Система орошения низкого давления 1,5-2,5 Бар. Эффект влажности воздуха до 70%

HPSS - High Pressure Spray System

Система орошения высокого давления 2,0-4,0 Бар. Эффект влажности воздуха до 94%

При помощи экономического расчета затрат CABERO Вы сможете получить оптимальное решение задачи. Обращайтесь в нашу службу поддержки. Мы поможем Вам.



Потребность, идея, в серию

ASS - Adiabatic Subcooling System – запатентованная система конденсации газа с 1-2 линиями доохлаждения. В зависимости от условий окружающей среды и эксплуатации аппарата возможна температура конденсации 35C, при этом жидкость будет дополнительно переохлаждена на 10K. Это позволяет круглогодично обеспечивать холодильную машину хладагентом (напрю R134a) максимальной температуры +25C. Зачастую возможно применение холодильной машины на один или два класса проще. Данная системы была разработана под потребности одного клиента, и на сегодняшний день, с успехом запущена в серию.

Благодаря большой физической площади теплообмена, аппараты, оснащенные системой адиабатического орошения, экономят ресурсы потребителя большую часть года, используя возможность фрикулинга. Аппараты CABERO позволят Вам отключить часть аппаратов и холодильную машину при низких, но еще плюсовых температурах.

Типичные области применения°

Оросительные системы предназначены для применения в комбинации как с абсорбционными, так и с компрессионными холодильными машинами различного типа, для охлаждения процессов (технологических, центров обработки данных и проч.) и различных энергостанций.

Особенно убеждают оросительные системы своей возможностью обеспечивать высокую производительность и в сухом режиме.

«Сухой» и «Мокрый» режимы°

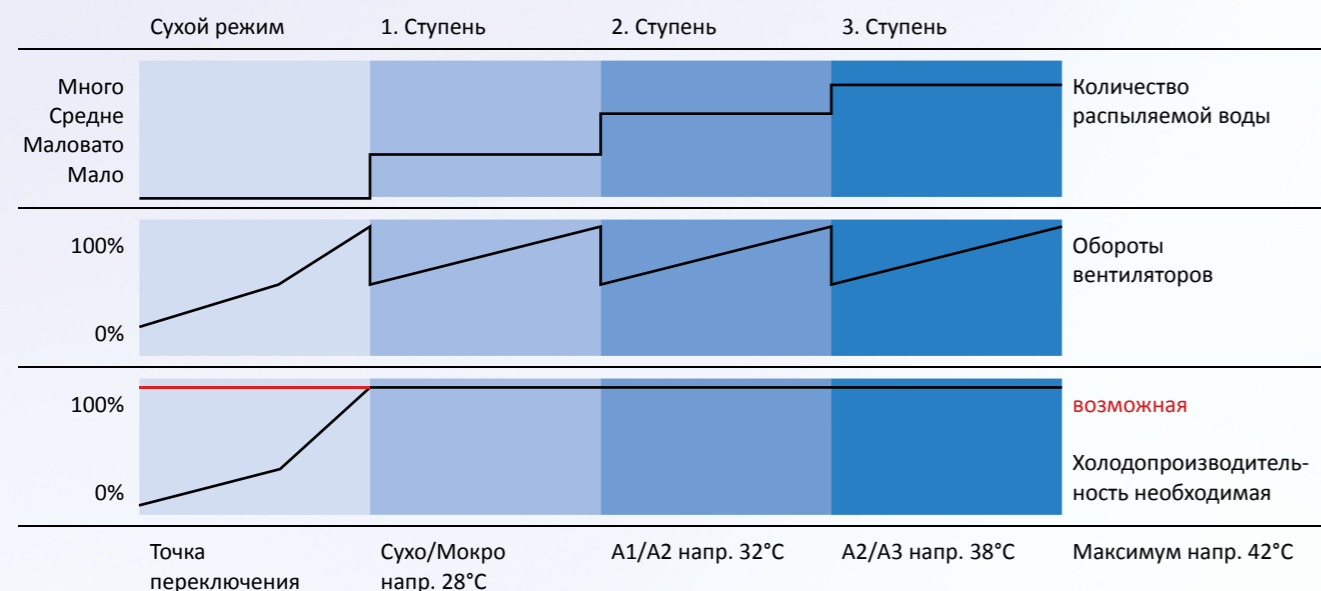
Ступенчатое регулирование адиабатического орошения производится в зависимости от температур жидкости и окружающей среды

Температура охлаждаемой жидкости постоянно контролируется специальным прибором. При низкой температуре окружающей среды (до 20-27 °С) тепло отводится в «сухом» режиме, т.е. за счет естественной конвекции. При повышении температуры окружающей среды, увеличивается объём подаваемого воздуха через вентилятор. По достижении вентилятором 100% мощности и продолжающемся повышении температуры охлаждаемой жидкости, автоматически активируется насос, и включается сервопривод орошения - ламели орошаются водой («мокрый» режим). Процесс отвода тепла продолжается двумя режимами параллельно – испарением воды и естественной конвекцией. При понижении температуры окружающей среды, орошение будет прекращено. Отключение, как и включение, производится с минимальным отставанием от колебаний температур, что позволяет максимально уменьшить расход воды на орошение. Точки переключения на следующую ступень орошения регулируются в зависимости от нагрузки на вентиляторы. Если 100% мощность вентиляторов не достигнута, переключение на следующую ступень не производится.

При продолжении повышения температуры охлаждаемой жидкости пуско-регулятор приводит в действие следующие сервоприводы, запуская следующую ступень адиабатического орошения. При понижении температуры охлаждаемой жидкости пуско-регулятор CABERO начнёт ступенчатое отключение адиабатического орошения. Одновременно регулятор настроит количество оборотов вентилятора, в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Для достижения равномерного распределения рабочего времени орошаемых теплообменных пакетов, применяется плавное переключение сервоприводов. Для снижения частоты переключения режимов схему управления можно настроить в соответствии с условиями работы агрегата непосредственно на месте эксплуатации.

Преимущество регулирующего принципа CABERO:

Значительное снижение энергопотребления холодильной машины, а следовательно, потребления воды и электричества по всей системе, что позволяет уменьшить срок возврата инвестиций.



Аппарат с адиабатической системой орошения способен обеспечивать постоянную мощность при более высоких температурах окружающей среды, чем такой же «сухой» аппарат.

Конструкция и Материалы°

Все аппараты CABERO протестированы независимыми лабораториями (напр. DMT), еще до запуска их с серию. Помимо этого CABERO поддерживает контакт со многими потребителями для получения регулярных замеров показателей наших аппаратов на протяжении всего срока эксплуатации. Основываясь на накопленных практических данных, мы проводим анализ эффективности наших приборов в совместной работе с различными системами, что позволяет нам создавать еще более совершенные аппараты, активно повышающие энергоэффективность всей системы.

Конструкция

Горизонтальная, V-образная, W-Share, Джумбо

Каркас конструкции выполнен из оцинкованного стального, запатентованного CABERO швелера и покрыт порошковым покрытием стандартного для всех аппаратов CABERO цвета RAL 9010. По желанию клиента возможен любой цвет из палитры RAL.

Трубы

Медь или нержавеющая сталь V2A. (По запросу клиента возможно применение V4A)

Адиабатическая система

Нержавеющая сталь с дюзами из высокотехнологичного полимера

Электропривод/магнитный вентиль

Моторизованный шаровый вентиль, с ручным выключателем, позволяющим открыть его даже в случае неполадок в системе.

Вентиляторы

ЕС-техника с направляющими воздуха

Применение **ЕС-вентиляторов** с направляющими воздуха в наших системах орошения дают Вам три основных преимущества при сохранении количества оборотов:

- 1. Больше воздуха:** согласно актуальным измерениям количество воздуха увеличивается на 7,5 %
- 2. Уменьшение потребления:** потребление тока снижается в среднем на 6
- 3. Уменьшение уровня шума:** На расстоянии 5 метров уровень шума снижается на минимум 4 dB(A)

Приведенные величины основаны на измерениях с вентилятором EBM EC 900 L.

Применение направляющих воздуха позволяет преобразовать большую часть динамической энергии в статическое давление. Таким образом значительно увеличивается КПД. Это, в свою очередь, позволяет снизить количество оборотов и таким образом снизить уровень шума.

Нижеприведенные защитные механизмы увеличивают срок жизни вентиляторов

- Реле помех
- Защита от блокировки
- Обнаружение выпадения фазы
- Плавный запуск двигателей
- Обнаружение падения напряжения в сети
- Защита двигателя и электроники от перегрева
- Защита от короткого замыкания

Ламели

Голубые ламели с полиуретановым покрытием. Применяются исключительно гладкие ламели, обладающие наименьшей степенью загрязнения и как следствие большим сроком жизнедеятельности и стабильностью заявленных параметров. Не последним преимуществом такой ламели является отсутствие возможности биофильмам закладывать свои колонии на их поверхностях.

Что такое биофильм?

Биопленка – это колонии микроорганизмов, бактерий, водорослей и грибов, которые накапливаются в пограничных областях жидкостей различных агрегатных состояний (преимущественно твердо-жидкостного). При этом микроорганизмы поселяются на твердых поверхностях, образуют так называемый Биопленочную Матрицу из внеклеточных полимерных субстанций (ВПС) и таким образом защищены от смыва. Путем диффузии питательные вещества проходят под биопленку: микроорганизмы растут, образуют новые колонии, расширяется ВПС и площадь покрытия биопленки. При изменении пропускной способности аппарата под влиянием разрастания ВПС, изменяются показатели давления на определенных участках. При значительном увеличении давления, куски ВПС отрываются и забивают проход.

Опционально можно заказать:

- Водоподготовка
- Обратный осмос
- Насосные станции

Защита от ветра

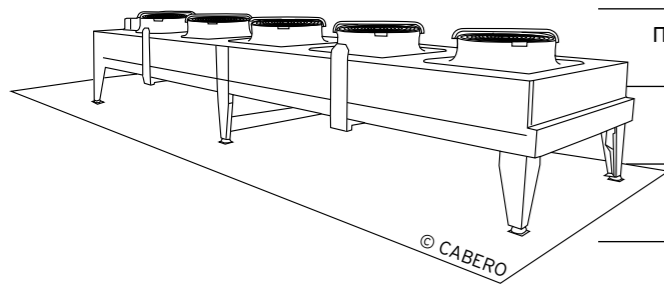
По Вашему желанию возможна установка на каждой ветке орошения. Увеличивает эффективность оросительной системы и предохраняет дюзы от мелких механических повреждений.



Конденсаторы с орошением°

LPSS & ASS

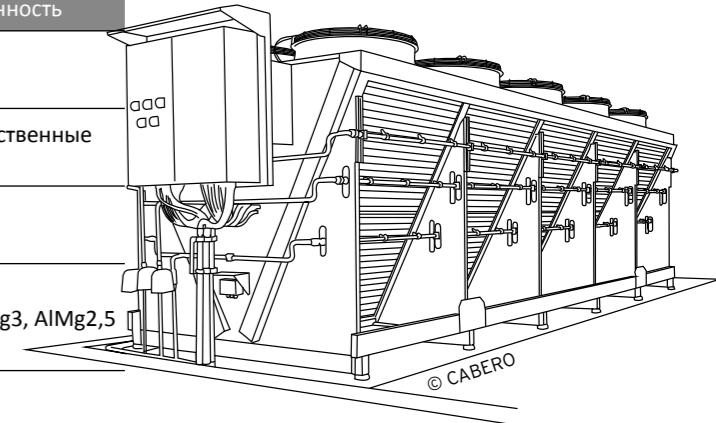
Моноблочные горизонтальные/вертикальные



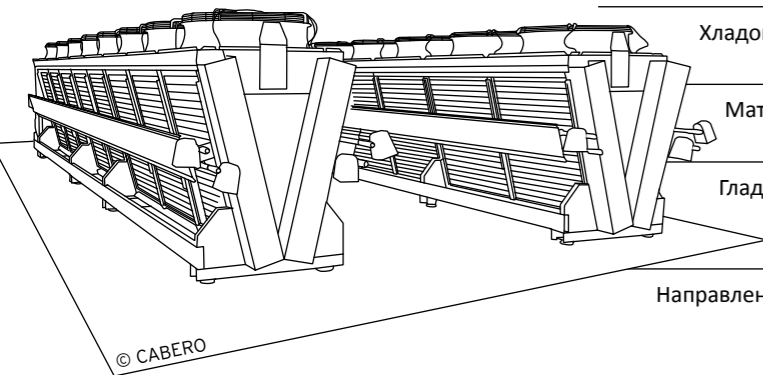
Области применения	Климат	Холод	Промышленность
Производительность* (в стандартном режиме)	20 - 1,350 кВт		
Хладоноситель**	все фреоны, Опционально все естественные хладагенты, вкл. NH ₃ и CO ₂		
Материал труб	медь или нержавеющая сталь, в зависимости от применения		
Гладкая ламель	алюминий без покрытия Опционально: голубая ламель, AlMg3, AlMg2,5 дважды лакированный, медь		
Направление воздуха	вертикальное/горизонтальное		

V-образник, два ряда вентиляторов

Области применения	Климат	Холод	Промышленность
Производительность* (в стандартном режиме)	160 - 2,200 кВт		
Хладоноситель**	все фреоны, Опционально все естественные хладагенты, вкл. NH ₃ und CO ₂		
Материал труб	медь или нержавеющая сталь, в зависимости от применения		
Гладкая ламель	алюминий без покрытия Опционально: голубая ламель, AlMg3, AlMg2,5 дважды лакированный, медь		
Направление воздуха	вертикальное		



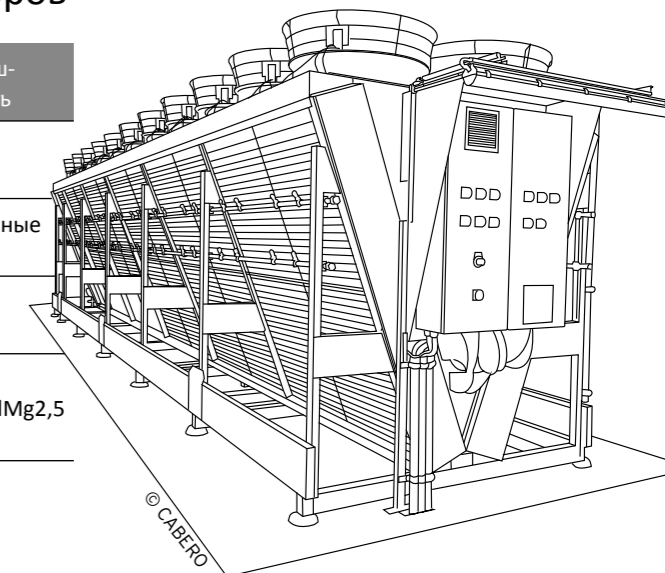
W-образные, один ряд вентиляторов



Области применения	Климат	Холод	Промышленность
Производительность* (в стандартном режиме)	100 - 1,000 кВт		
Хладоноситель**	все фреоны, Опционально все естественные хладагенты, вкл. NH ₃ und CO ₂		
Материал труб	медь или нержавеющая сталь, в зависимости от применения		
Гладкая ламель	алюминий без покрытия Опционально: голубая ламель, AlMg3, AlMg2,5 дважды лакированный, медь		
Направление воздуха	вертикальное		

V-образник джумбо, два ряда вентиляторов

Области применения	Климат	Холод	Промышленность
Производительность* (в стандартном режиме)	250 - 3,000 кВт		
Хладоноситель**	все фреоны, Опционально все естественные хладагенты, вкл. NH ₃ und CO ₂		
Материал труб	медь или нержавеющая сталь, в зависимости от применения		
Гладкая ламель	алюминий без покрытия Опционально: голубая ламель, AlMg3, AlMg2,5 дважды лакированный, медь		
Направление воздуха	вертикальное		



* пригл. значение с учетом Δt 15 К Т воздуха к Т конденсации

** не допускается коррозионное воздействие на материал труб

Конденсаторы с оросительной системой°

LPSS & ASS

York Swiss, госпиталь Сион, 2010, 1220 кВт



SEW
Carrier
Брухсал
2009
200 кВт



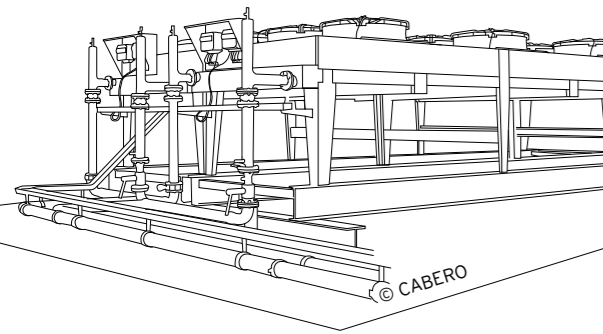
Конденсатор
LPSS
V-образный



Драйкулера с оросительной системой°

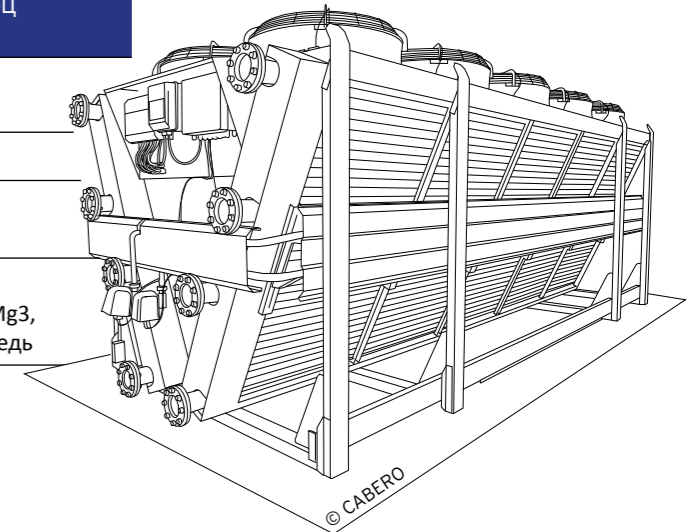
LPSS & HPSS

Моноблочные горизонтальные/вертикальные



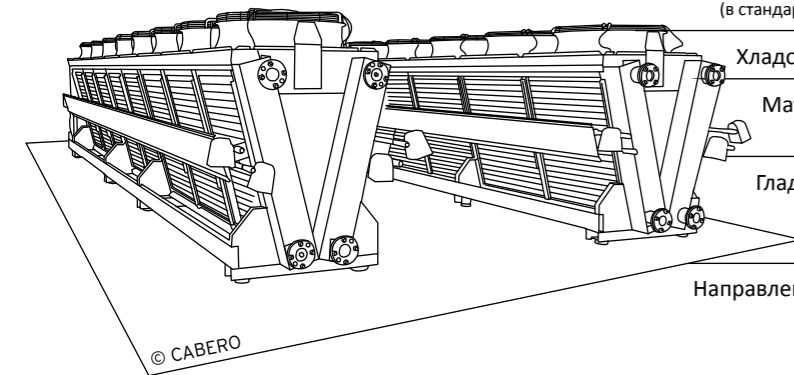
Области применения	Климат	Промышленность	ТЭЦ
Производительность* (в стандартном режиме)	20 - 1,100 кВт		
Хладоноситель**	антифризы, масла		
Материал труб	медь или нержавеющая сталь, в зависимости от применения		
Гладкая ламель	алюминий без покрытия Опционально: голубая ламель, AlMg3, AlMg2,5 дважды лакированный, медь		
Направление воздуха	вертикальное/горизонтальное		

V-образник, два ряда вентиляторов



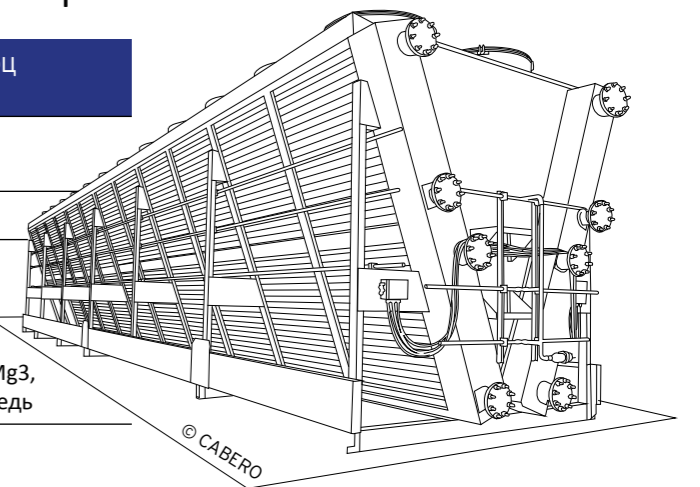
Области применения	Климат	Промышленность	ТЭЦ
Производительность* (в стандартном режиме)	180 - 1,800 кВт		
Хладоноситель**	антифризы, масла		
Материал труб	медь или нержавеющая сталь, в зависимости от применения		
Гладкая ламель	алюминий без покрытия Опционально: голубая ламель, AlMg3, AlMg2,5 дважды лакированный, медь		
Направление воздуха	вертикальное		

W-образные, один ряд вентиляторов



Области применения	Климат	Промышленность	ТЭЦ
Производительность* (в стандартном режиме)	60 - 900 кВт		
Хладоноситель**	антифризы, масла		
Материал труб	медь или нержавеющая сталь, в зависимости от применения		
Гладкая ламель	алюминий без покрытия Опционально: голубая ламель, AlMg3, AlMg2,5 дважды лакированный, медь		
Направление воздуха	вертикальное		

V-образник джумбо, два ряда вентиляторов



Области применения	Климат	Промышленность	ТЭЦ
Производительность* (в стандартном режиме)	280 - 2,200 кВт		
Хладоноситель**	антифризы, масла		
Материал труб	медь или нержавеющая сталь, в зависимости от применения		
Гладкая ламель	алюминий без покрытия Опционально: голубая ламель, AlMg3, AlMg2,5 дважды лакированный, медь		
Направление воздуха	вертикальное		

* приблизительное значение, согл. DIN EN 1048, Δt_i : 15 К, Δt_e : 5 К

** необходимо избегать коррозионного воздействия на материал труб, осторожно при работе с водой! Опасность замерзания!

Драйкулера с оросительной орошением°

LPSS & HPSS



eShelter, Рюссельсхайм, 2012, 6 x 1350 кВт

IBM
Майнц
2010
2 x 750 кВт



Драйкулер с дисперстной адиабатикой
W-образный
LPSS



CABERO регулирует это°

CABERO Adilog или DDC

Программирование регулятора согласно параметрам системы орошения

Корпус

Стабильная металлическая конструкция изготовленная из цельного листового металла толщиной 1,25 мм или 1,5 мм, окантованная и сваренная.

Цветной Touch дисплей (при DCC)

- 4,3 или 7 дюймов
- визуализация схемы орошения
- дополнительно индикация входа жидкости
- активная визуализация помех в системе в цветовом режиме
- архив помех в системе
- Modbus RTU
- Modbus TCP/IP
- запись данных через USB
- Datalogger

Планировка электропакета осуществляется при помощи EPLAN.

Прецизионное регулирование°

Надежная работа благодаря лучшей технике и материалам

Подробнее

- центральное питание 400 V/3/50 Hz
- вентиляция шкафа управления
- защита двигателей
- сервисные выключатели смонтированы попарно либо по одному на фронтальной панели

Дополнительные помощники

Eco-Boost: функция переключения ЕС-двигателей в стэндбай модусе на NAV (работа в области низкого напряжения) с наблюдением точки замерзания.

Bypass module: возможность управления приборами дополнительно в ручном режиме без DDC.

Задание второго рабочего пункта. Активируемого через PFK.

Управление через безпотенциальные контакты (PFK)

- подтверждение задачи
- второй фиксированный параметр
- ночное ограничение работы
- подтверждение задачи второго рабочего пункта
- ручное управление опорожнением системы

Сигналы (PFK)

- работа двигателей
- работа системы орошения
- работа системы опорожнения
- общее указание помех в системе
- детализированная информация по отдельным помехам через MOD BUS RTU или Ethernet TCP/IP

По запросу возможно ручное или автоматическое переключение сети.

Качество воды°

Требования к качеству воды при работе с системами орошения

Смягченная вода:	
pH	от 6.5 до 8.2
Общая жесткость	< 4 °d
Хлориды	< 50 g/m ³
Электропроводность (T = 25°C)	< 500 µS/cm (max. 1.000 часов./год)
Сульфаты	< 90 g/m ³

Подробнее в документе «Требования к качеству воды для систем орошения»



Сертификат по гигиене по VDI 6022

Референц°

Адиабатические системы

клиент	проект	страна	пр-ть	тип	год
Caverion	BMW Мюнхен	D	20 x 1200 кВт	GCD	2002
Caverion	BMW Регенсбург	D	18 x 606 кВт	GCD	2003
Caverion	BMW лейпциг	D	36 x 726 кВт	GCD	2004
Brach+Moll	Datev II Süd	D		GCH	2004
Tomic	BMW Мюнхен	D		ACV	2006
Carrier	Praterstadion	D	6000 кВт	GCD	2007
Heima	ENBW City Stuttgart	D	6 x 750 кВт	GCD	2007
YORK Suisse	Nestlé Vevey	CH	2 x 250 кВт	GCV	2007
Tschantré AG	Госпиталь Merian Inselin	CH	2 x 750 кВт	GCDND	2007
YORK Suisse	ЦОД Fellerstrasse	CH	5 x 520 кВт	GCDND	2007
Ebling	Deutsche Börse (биржа)	D	2 x 900 кВт	GCD	2008
Rütgers	Berlin Tempelhof	D	6 x 920 кВт	GCD	2008
AGO	Porsche Цуффенхаузен	D	7 x 776 кВт	GCD	2009
Carrier	Университет Тубинген	D	2 x 643 кВт	GCD	2009
Carrier	ТЭЦ Карлсруе	D	120 кВт	GCD	2009
Cofely	Geberit Givisiez	CH	4 x 429 кВт	GCDND	2010
Neuenschwander	Госпиталь Берн	CH	18 x 400 кВт	GCDED	2010
HEATING s.r.o.	Смирновский дворец Прага	CZ	303 кВт	GCH	2010
Johnson Controls International, spol s.r.o.	Masaryku v Onkologický Ústav Brno	CZ	4 x 480 кВт	ACD	2010
Wiegel	MTU Аугсбург	D	155 кВт	GCH	2010
Redeker	Шоколадная фабрика Weinreich	D	980 кВт	GHD	2011
BSJ group s.r.o.	Sigmaplast Liberec	CZ	400 кВт	GCD	2011
Schmid AG	PET Беринген	CH	2 x 800 кВт	GCDD	2011
AGO	Daimler Галгенау	D	1390 кВт	GCD	2012
Carrier	Sparkasse Bad Hersfeld (банк)	D	562 кВт	JGCD	2012
Redeker	Dr. Oetker	D	2956 кВт	GCW	2012
BSJ group s.r.o.	Rondo Eprovice	CZ	252 кВт	GCW	2012
CTA SA	PANERAI	CH	2 x 600 кВт	JGCD	2012
Cofely	Курорт Берн	CH	2 x 570 кВт	GCDD	2012
Климат Комплект	ТРЦ Холодногирский Харьков	UA	2 x 898 кВт	ACDD	2013
Carrier	Президент отель Москва	RU	4 x 2500 кВт	JGCD	2013
eShelter	eShelter Руссельхайм	D	6 x 1350 кВт	JGCD	2013
Caverion	Университет Тубинген	D	1592 кВт	GCD	2013
Bösch	ЦОД Телеком Леондинг	A	3300 кВт	GCD	2013
ONI	Wilkinson Sword Solingen	D	580 кВт	GCD	2013
Gatec	Бикини Берлин	D	1 x 675 кВт, 3 x 640 кВт, 4 x 880 кВт	GCD	2013
ANI CARRIER CZ s.r.o.	CCAR C'eská 6 Brno	CZ	184 кВт	GCW	2013
Carrier	Rhode+Schwarz Тиснах	D	1914 кВт	GCD	2013
Dalgakiran-M	Инфорум-Пром г. Касимов	RU	1 x 450 и 1 x 750 кВт	GCDS	2014
Carrier	DC Tower Вена	A	9600 кВт	GCD	2013
HIT AG	ЦОД Swisscom Бинц	CH	7 x 835 кВт	GCDS	2013
ЗК	ETA Бонкурт	CH	4 x 1040 кВт	JGCD	2014
Bücheler	Sonlog Бонкурт	CH	2 x 750 кВт	GCDS	2014





CABERO Wärmetauscher
GmbH & Co.KG

Jesenwanger Str. 50
D-82284 Grafrath
Germany

www.cabero.de

engineered to succeed