

Испытательный стенд для
оценки производительности
чиллеров с воздушным
охлаждением 600RT на базе
испытательного центра





ИСПЫТАНИЯ
CNAS L6320



**Испытательный стенд для оценки
производительности чиллеров с
воздушным охлаждением 600RT на базе
испытательного центра**

Содержание

1. Испытательный центр	1
2. Лаборатория 600RT	2
2.1 Испытательная камера	3
2.2 Диапазон испытательных мощностей	5
2.3 Контроль температуры воды	6
2.4 Электропитание	7
2.5 Центр управления	7
3. Оборудование	9
4. Допуск на проведение испытаний	10
5. Объем услуг по проведению испытаний	13
6. Приложение (пример выполнения оценки)	14

1. Испытательный центр

Лабораторная площадка компании является основой научной мысли, источником технологического развития и базой для технологических исследований.

Испытательный центр компании Nanjing TICA Climate Solutions Co., Ltd. основан в 1999 году, занимает площадь приблизительно 15 000 квадратных метров и располагает основным капиталом в размере около 250 миллионов юаней. С 2013 года более 20 лабораторий компании получили первую аттестацию Национальной службы аккредитации по оценке соответствия (CNAS). Для подтверждения эксплуатационных характеристик и надежности устройств в сборе и их компонентов данные лаборатории разделены на четыре этапа: психрометрические измерения, чиллер, очистка, узлы агрегата. В испытательном центре работают более 120 инженеров и тестировщиков, свыше 40% из них имеют степень бакалавра или выше.

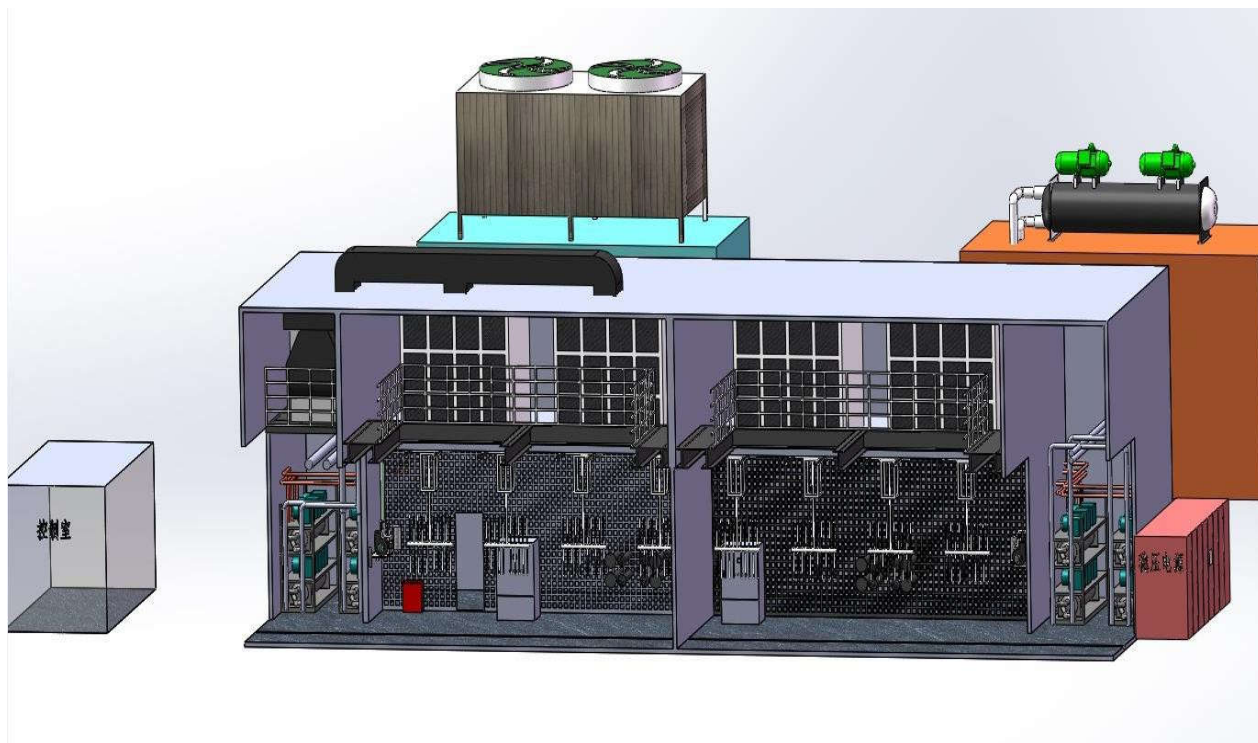
国家认可 (CNAS) 测试中心 Test Center



2. Лаборатория 600RT

Основными составляющими испытательного стенда для проверки эффективности чиллера (теплового насоса) с воздушным охлаждением 600RT являются две наружные испытательные камеры, центр управления и зона размещения оборудования. Площадь каждой испытательной камеры составляет около 135 м². Лаборатория позволяет проводить точные измерения холодопроизводительности/теплопроизводительности, потребляемой мощности, температуры воды на входе и выходе агрегата, разницы давления воды на входе и выходе агрегата, расхода воды в агрегате и других параметров. Измеренные значения собираются, обрабатываются и архивируются компьютером, который может автоматически распечатывать протоколы испытаний и анализировать результаты экспериментов и данные испытаний.

В лаборатории можно проводить не только испытания в соответствии с национальными стандартами, но и различные нестандартные эксперименты. Лаборатория также позволяет проводить динамические и специальные проверки эффективности, а также регистрировать эксплуатационные характеристики агрегата.



2.1 Испытательная камера

Стеновая конструкция лаборатории главным образом выполнена с использованием полиуретановых теплоизоляционных сэндвич-панелей. В лаборатории можно проводить испытания агрегатов со следующими максимальными габаритными размерами:

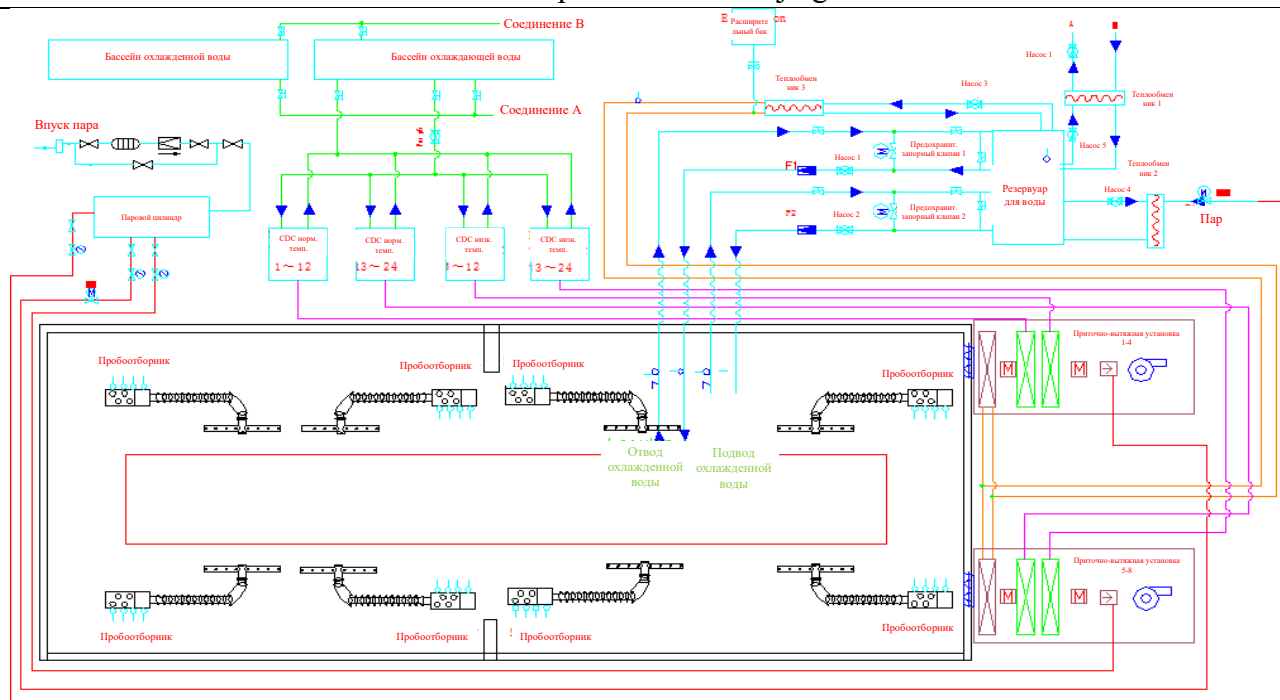
Камера А+В: 14,4*2,85*2,95 м (Д*Ш*В)

Камера В: 8,5*3,7*3,8 м (Д*Ш*В)



Для оценки производительности в лаборатории компании применяется метод жидкого хладагента, который заключается в использовании платинового терморезистора для определения разницы температур (ΔT) между входом и выходом агрегата, а также электромагнитного расходомера для измерения массового расхода (m), проходящего через агрегат. Такой метод позволяет рассчитать холодо- (тепло-) производительность (Q) агрегата по формуле $Q = C_m \Delta T$.

5 основных составляющих испытательного оборудования: камера с адиабатической системой, устройство повторной очистки воздуха, устройство отбора проб воздуха, устройство приема и смешивания воздуха и система электрического управления. Устройство повторной очистки воздуха обеспечивает необходимые условия окружающей среды в испытательной камере, включая оборудование для охлаждения, осушения, увлажнения, обогрева и циркуляции воздуха. Устройство отбора проб воздуха используется для отбора проб и измерения температуры воздуха и температуры по влажному термометру.



Точная регулировка температуры и влажности в лаборатории обеспечивается в основном за счет совместной работы вентиляционных установок, компрессорно-конденсаторных блоков, нагревателей, увлажнителей и другого оборудования.

Конфигурация и функции основного оборудования:

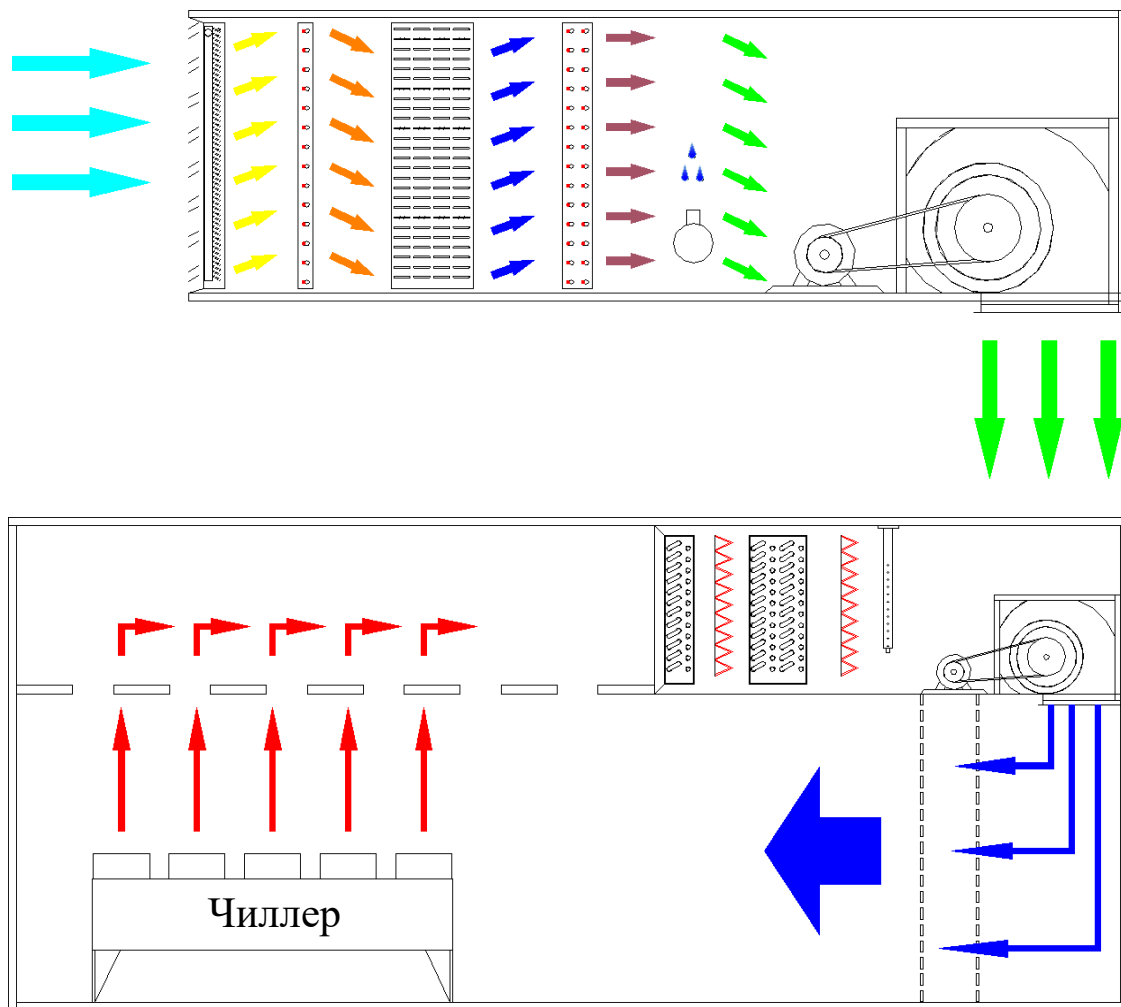
1) Компрессорно-конденсаторный блок главным образом состоит из компрессоров, конденсаторов, расширительных терморегулирующих клапанов, газожидкостных сепараторов, маслоотделителей и других холодильных компонентов. Для обеспечения охлаждения лаборатории он подключен к испарительным теплообменникам внутри вентиляционной установки. Возможны два исполнения компрессорно-конденсаторного блока: с воздушным и водяным охлаждением. Для исполнения с водяным охлаждением требуется градирня и охлаждающий насос, в лаборатории по умолчанию используется вариант с водяным охлаждением.



2) Основными компонентами вентиляционной установки являются сетчатый фильтр, теплообменник с поверхностным охлаждением, теплообменник охлаждения/испарения, нагреватель, форсунки адиабатического увлажнения, перепускной воздушный клапан, приточный вентилятор и т. д. Каждая установка оснащена пробоотборником воздуха, автономно контролирующим температуру и

влажность. Во время испытаний тепло, вырабатываемое на воздушной стороне агрегата, и холод, вырабатываемый на водяной стороне, нейтрализуются с помощью устройства рекуперации энергии. При этом для подачи тепла используется электрический обогрев, а для подачи холода - холодильная установка, что позволяет обеспечить заданные эксплуатационные условия и передать их на участок, где расположена испытательная машина. Данный цикл повторяется.

3) Паровой увлажнитель воздуха в основном состоит из редукционных клапанов, вентилях, предохранительных клапанов, паровых цилиндров и т. д. Для обеспечения увлажнения воздуха в лаборатории он подключен к трубке системы увлажнения с распылением внутри вентиляционной установки.



2.2 Диапазон испытательных мощностей

Температура окружающего воздуха: $-25 \sim 55$ °C (при отсутствии нагрузки на испытательную машину). Диапазон температур охлажденной воды на входе: $5 \sim 45$ °C.

Диапазон температур охлаждающей воды на входе: $5 \sim 45$ °C.

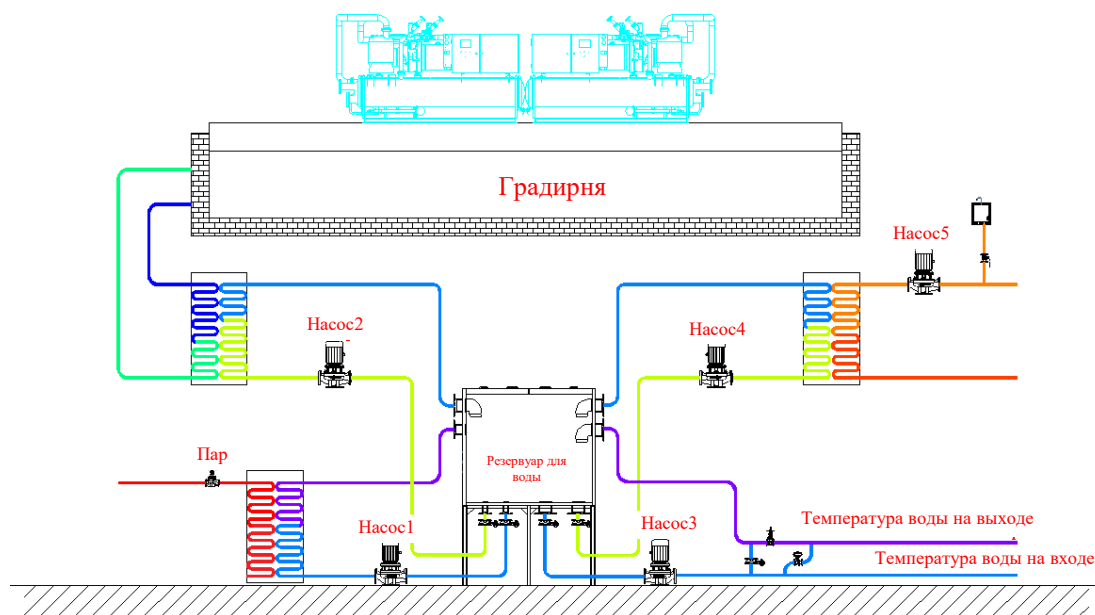
Диапазон возможных значений других параметров приведен в таблице ниже:

Испытываемый параметр		Технические требования
Холодопроизводительность (теплопроизводительность)	кВт	210~2100
Холодопроизводительность при низкой температуре	кВт	150~1050
Расход хладагента	м ³ /ч	36~380
Объем циркулирующего воздуха	м ³ /ч	132000~600000
Номинальный ток	А	0~1000
Электропитание		50 Гц/60 Гц 300~520 В
Максимальные размеры чиллера с воздушным охлаждением с компрессорами на магнитных подшипниках	м	14,40*2,85*2,95 (Д*Ш*В)
Максимальные размеры непрямого испарительного охладителя (IDEC)	м	6,5*3,2*3,8 (Д*Ш*В)
AHRI		100~600RT

2.3 Контроль температуры воды

Вода в резервуаре охлаждается посредством чиллера с водяным охлаждением. Температура в резервуаре для воды регулируется холодильной установкой и электронагревателем. С помощью термопары измеряется температура воды в резервуаре, затем это значение передается в ПИД-регулятор. ПИД-регулятор подает сигнал 4-20 мА на регулятор мощности в зависимости от заданного значения. Таким образом, регулируется коэффициент выходной мощности электронагревателя, что позволяет обеспечить контроль температуры воды. Температура воды на входе со стороны воды регулируется трехходовым клапаном. ПИД-регулятор определяет температуру воды на входе и передает сигнал 4-20 мА

на трехходовой клапан, регулируя степень открытия трехходового клапана. Таким образом, регулируется соотношение холодной и горячей воды, что позволяет контролировать температуру воды на входе.



2.4 Электропитание

Электропитание лаборатории на входе составляет 380 В/50 Гц. Оно подается на агрегат с помощью программируемого источника питания с регулируемой частотой в соответствии с потребностями агрегата в питании, при этом возможно дистанционное управление для регулировки частоты и напряжения источника питания. Параметры источника питания:

Максимальная мощность/кВА	Выходное напряжение/В	Частота/Гц	Фаза	Ток/А
800	300-520	50-60	3	1000

2.5 Центр управления

В центре управления предусмотрено размещение трех человек, установлены три рабочих стола, компьютер для проведения испытаний и офисный компьютер. Шкаф управления лабораторией позволяет контролировать и регулировать рабочие режимы, а регулируемый источник питания можно настроить для регулировки



3. Оборудование

Камера А:

Количество	Обозначение испытательного оборудования
12	Терморезистор
14	Датчик давления
1	Блок термопар
1	Измеритель мощности

Камера В:

Количество	Обозначение испытательного оборудования
12	Терморезистор
14	Датчик давления
1	Блок термопар
1	Измеритель мощности

Общее оборудование:

Количество	Обозначение испытательного оборудования
1	Стабилизированный источник питания
6	Терморезистор
6	Электромагнитный расходомер

4. Допуск на проведение испытаний

Справочные стандарты на проведение испытаний

GB/T 18430.1-2007 «Установки водяного охлаждения (тепловые насосы), использующие парокомпрессионный цикл — Часть 1: Установки водяного охлаждения (тепловые насосы) для промышленного, коммерческого и аналогичного применения»

GB/T 10870-2014 «Методы проверки эффективности парокомпрессионного чиллера (теплового насоса)»

GB/T 19409-2013 «Тепловые насосы с водой в качестве источника тепла низкого потенциала (тепловые насосы с использованием геотермальной энергии)»

АНРИ 550/590-2015 «Оценка производительности водоохлаждающих и водонагревательных установок с тепловым насосом, использующих парокомпрессионный цикл»

В соответствии с вышеуказанными стандартами измеряются основные физические величины, такие как температура, влажность, давление, расход, напряжение, ток и мощность соответственно, после чего по следующим формулам рассчитываются соответствующие значения холодопроизводительности, теплопроизводительности и падения напряжения.

Погрешность расчета:

Расчетное значение	Погрешность	Единица измерения
Холодопроизводительность	$\pm 2\%$	/
Теплопроизводительность	$\pm 2\%$	/
Перепад давления	$\pm 0,5$	кПа

Количественная погрешность при проведении испытаний:

Расчетное значение	Погрешность	Единица измерения
Вода		
Температура	$\pm 0,1$	$^{\circ}\text{C}$
Расход воды	$\pm 1\%$	/
Воздух		
Температура по сухому термометру	$\pm 0,2$	$^{\circ}\text{C}$
Температура по влажному термометру	$\pm 0,1$	$^{\circ}\text{C}$
Электропитание		
Мощность	$\pm 1,0\%$	Вт
Напряжение	$\pm 0,5$	В
Ток	$\pm 0,5$	А



Цикл калибровки всех измерительных приборов проводится не реже одного

раза в год. Основными калибровочными организациями являются Hefei General Electromechanical Products Testing Institute Co., Ltd., Нанкинский институт метрологического контроля и испытаний и др.

Отчеты о калибровке в бумажном виде хранятся в испытательном центре.

5. Объем услуг по проведению испытаний

Лаборатория для чиллеров с воздушным охлаждением (тепловых насосов) 600RT позволяет проводить оценку производительности и надежности изделий для систем кондиционирования, при это расчет производится в часах. Основные модели, подходящие для проведения испытаний:

- 1) Чиллер с воздушным охлаждением (тепловой насос);
- 2) Установка косвенного испарительного охлаждения;
- 3) Чиллер с водяным охлаждением с компрессорами на магнитных подшипниках;
- 4) Чиллер с водяным охлаждением (тепловой насос).

6. Приложение (пример выполнения оценки)

Идентификатор отчета = JL/B016-

Страница 1 из 8



№ CNAS L6320

Протокол испытаний



Наименование изделия: _____

Модель изделия: _____

Производитель: _____

Заказчик: _____

Категория испытания: _____

Испытательный центр
компании Nanjing TICA Climate Solutions Co.ltd.

Предостережение

1. В протоколе отсутствует «Специальная печать для протокола испытаний», или официальная печать испытательного подразделения недействительна.
2. Копии протоколов без «Специальной печати для протокола испытаний» или «Официальной печати испытательного подразделения» являются недействительными. Воспроизведение любой части данного протокола без письменного согласия заказчика не допускается.
3. Протокол не имеет юридической силы без подписей главного инспектора, проверяющего лица и утверждающего лица, его необходимо заверить рельефной печатью.
4. При внесении изменений протокол считается недействительным.
5. При возникновении каких-либо замечаний к протоколу испытаний необходимо предоставить их в испытательное подразделение в течение 15 дней с момента получения протокола. Замечания, представленные позднее указанного срока, к рассмотрению не принимаются.
6. Уполномоченный по испытаниям орган несет ответственность только за поступившие образцы.

Общая информация

Наименование изделия		Модель	
Заказчик		Марка	
Тип испытания		Количество образцов	
Изготовитель		Дата поставки образцов	
Дата проведения испытаний		Серийный номер образца	
Стандарт на проведение испытаний			
Испытываемый параметр			
Результат испытания	После испытания: Результаты испытаний испытанного*** **соответствуют требованиям*** **. Дата выпуска: Nanjing TICA Environmental Technology Co. Ltd. Испытательный центр		
Примечание			

Проверил: Рассмотрел: Утвердил:

Данные испытаний

№	Параметр	Единица измер	Номинальные данные	Стандарт испытания	Данные испытаний	Результаты
1						
2						
3						
4						
	(далее пусто)					

«/» означает пропущено. «-» означает неприменимо.

Сводная информация по контрольно-измерительным приборам

№	Наименование оборудования	Модель	Серийный №	Точность	Диапазон	Срок действия	Это использование (V)
1	DB1 в камеру А	Pt100	TJWD-001	Класс А	(-30-60) °C		
2	DB RTD1 в камеру А	Pt100	115012615	Класс А	(-30-60) °C		
3	WB1 в камеру А	Pt100	TJWD-002	Класс А	-0-60 °C		
4	WB RTD1 в камеру А	Pt100	115012612	Класс А	-0-60 °C		
5	DB2 в камеру А	Pt100	TS-0243C0 423	Класс А	(-30-63) м		
6	WB2 в камеру А	Pt100	TS-3243C0 424	Класс А	-0-60 °C		
7	DB3 в камеру А	Pt100	115012606	Класс А	(-30-60) °C		
8	DB RTD3 в камеру А	Pt100	115012616	Класс А	(-30-60) °C		
5	WB3 в камеру А	Pt100	115012615	Класс А	-0-60 °C		
10	WB RTD3 в камеру А	Pt100	115012608	Класс А	-0-60 °C		
11	DB4 в камеру А	Pt100	TS-0243C0 425	Класс А	(-30-60) °C		
12	WB4 в камеру А	Pt100	TS-0243C0 426	Класс А	-0-60 °C		
13	DB5 в камеру В	Pt100	TS-0243C0 421	Класс А	(-30-60) °C		
14	WB5 в камеру В	Pt100	TS-0243C0 422	Класс А	-0-60 °C		
15	DB6 в камеру В	Pt100	TJWD-003	Класс А	(-30-60) °C		
16	DB RTD6 в камеру В	Pt100	TJWD-004	Класс А	(-30-60) °C		
17	WB6 в камеру В	Pt100	116012137	Класс А	-0-60 °C		
18	WB RTD6 в камеру В	Pt100	116012136	Класс А	-0-60 °C		
19	DB7 в помещение В	Pt100	TS-0243C0 427	Класс А	(-30-60) °C		
20	WB7 в камеру В	Pt100	TS-0243C0 428	Класс А	-0-60 °C		
21	DB8 в помещение В	Pt100	115012611	Класс А	(-30-60) °C		

22	DB RTD8 в камеру В	Pt100	115012614	Класс А	(-30-60) °C		
23	WB8 в камеру В	Pt100	115012607	Класс А	-0-60 °C		
24	WB RTD8 в камеру В	Pt100	115012618	Класс А	-0-60 °C		
25	Температура воды на входе1	Pt100	7292F	Класс А	-0-60 °C		
26	Температура воды на выходе1	Pt100	7290F	Класс А	-0-60 °C		
27	Температура воды на выходе1	Pt100	7291F	Класс А	-0-60 °C		
28	Температура воды на входе1	Pt100	7293F	Класс А	-0-60 °C		
29	Температура гликоля на входе	Pt100	15052607	Класс А	(-30-60) °C		
30	Температура гликоля на выходе	Pt100	15052609	Класс А	(-30-60) °C		
31	Анализатор мощности 1	WT230	91L238246	Класс 0.2	0-990 КВт		
32	Анализатор мощности 2	WT333E	C3TJ08009 E	Класс 0.2	0-990 КВт		
33	Расход охлажденной воды 1	AXF125G	S5L302244	Класс 0.2	25-253 м³/ч		
34	Расход охлажденной воды 2	AXF125G	S5T909935	Класс 0.2	25-253 м³/ч		
3	Расход охлажденной воды 3	SE11EAFT 1FED10A1 T01K000	2024013103 56	Класс 0.2	40-400 м³/ч		
36	Расход охлажденной воды 4	SE11EAFT 1FED10A1 T01K000	2024013100 57	Класс 0.2	40-400 м³/ч		
37	Рекуперация тепла - Расход воды	AXF125G	S5L302246	Класс 0.2	30-300 м³/ч		
38	Расход гликоля	AXF100G	S5R605015	Класс 0.2	20-200 м³/ч		
39	Перепад давления охлажденной воды	EJA110	S4L1C1657 8	Класс 0.2	(0-250) кПа		
40	Перепад давления воды при рекуперации тепла	EJA110	S4L1C1657 4	Класс 0.2	(0-250) кПа		
41	Барометрическое давление 1	MPM480	26526	Класс 0.2	(80-130) кПа		

[illegible]

Примеры фотографий агрегата

Паспор тная таблич ка	
Фото агрегат а	



4008-601-601

NANJING TICA CLIMATE SOLUTIONS CO., LTD.

210046

www.tica.com

