



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

**IPS**

**IPS-M-AR-145 (1)**

**MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD  
FOR  
FIELD-ERECTED AIR CONDITIONING SYSTEM**

**FIRST REVISION  
JANUARY 2010**

استاندارد کالا و تجهیزات  
برای  
سامانه تهویه مطبوع که در محل نصب می شود

ویرایش اول  
دی ۱۳۸۸

## پیش گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس کننده دیدگاههای وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاههای نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزینه‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، بشکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد. از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹  
اداره تحقیقات و استانداردها  
کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱  
تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵  
دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲  
پست الکترونیکی: [Standards@nioc.org](mailto:Standards@nioc.org)

## FOREWORD

The Iranian Petroleum Standards (IPS) reflect the views of the Iranian Ministry of Petroleum and are intended for use in the oil and gas production facilities, oil refineries, chemical and petrochemical plants, gas handling and processing installations and other such facilities.

IPS is based on internationally acceptable standards and includes selections from the items stipulated in the referenced standards. They are also supplemented by additional requirements and/or modifications based on the experience acquired by the Iranian Petroleum Industry and the local market availability. The options which are not specified in the text of the standards are itemized in data sheet/s, so that, the user can select his appropriate preferences therein.

The IPS standards are therefore expected to be sufficiently flexible so that the users can adapt these standards to their requirements. However, they may not cover every requirement of each project. For such cases, an addendum to IPS Standard shall be prepared by the user which elaborates the particular requirements of the user. This addendum together with the relevant IPS shall form the job specification for the specific project or work.

The IPS is reviewed and up-dated approximately every five years. Each standards are subject to amendment or withdrawal, if required, thus the latest edition of IPS shall be applicable

The users of IPS are therefore requested to send their views and comments, including any addendum prepared for particular cases to the following address. These comments and recommendations will be reviewed by the relevant technical committee and in case of approval will be incorporated in the next revision of the standard.

Standards and Research department  
No.19, Street14, North kheradmand Karimkhan  
Avenue, Tehran, Iran .  
Postal Code- 1585886851  
Tel: 88810459-60 & 66153055  
Fax: 88810462  
Email: [Standards@nioc.org](mailto:Standards@nioc.org)

**General Definitions:**

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

**Company :**

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, and National Petrochemical Company etc.

**Purchaser :**

Means the "Company" Where this standard is part of direct purchaser order by the "Company", and the "Contractor" where this Standard is a part of contract documents.

**Vendor And Supplier:**

Refers to firm or person who will supply and/or fabricate the equipment or material.

**Contractor:**

Refers to the persons, firm or company whose tender has been accepted by the company,

**Executor :**

Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.

**Inspector :**

The Inspector referred to in this Standard is a person/persons or a body appointed in writing by the company for the inspection of fabrication and installation work

**Shall:**

Is used where a provision is mandatory.

**Should**

Is used where a provision is advisory only.

**Will:**

Is normally used in connection with the action by the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

**May:**

Is used where a provision is completely discretionary.

**تعاریف عمومی :**

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

**شرکت :**

به شرکت های اصلی و وابسته وزارت نفت مثل شرکت ملی نفت ایران ، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و غیره اطلاق میشود.

**خریدار:**

یعنی "شرکتی" که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن "شرکت" میباشد و یا "پیمانکاری" که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است .

**فروشنده و تامین کننده:**

به موسسه و یا شخصی گفته میشود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین مینماید .

**پیمانکار:**

به شخص ، موسسه ویا شرکتی گفته میشود که پیشنهادش برای مناقصه و یا مزایده پذیرفته شده است.

**مجری :**

مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

**بازرس:**

در این استاندارد بازرس به فرد یا گروهی اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

**باید:**

برای کاری که انجام آن اجباری است استفاده میشود.

**توصیه:**

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه میشود.

**ترجیح:**

معمولاً در جایی استفاده می شود که انجام آن کار براساس نظارت شرکت باشد.

**ممکن است :**

برای کاری که انجام آن اختیاری میباشد .

**MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD**  
**FOR**  
**FIELD-ERECTED AIR CONDITIONING SYSTEM**

**FIRST REVISION**  
**JANUARY 2010**

**استاندارد کالا و تجهیزات**

**برای**

**سامانه تهویه مطبوع که در محل نصب می شود**

**ویرایش اول**

**دی ۱۳۸۸**

CONTENTS :	Page No	فهرست مطالب :
	۴	۰- مقدمه
0. INTRODUCTION.....4	۵	۱- دامنه کاربرد
1. SCOPE .....5	۵	۲- مراجع
2. REFERENCES .....5	۸	۳- تعاریف و واژگان
3. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY .....8	۸	۳-۱ دستگاه هوا رسان
3.1 Air Handling Unit.....8	۸	۳-۲ چیلر یکپارچه
3.2 Chiller Package .....8	۸	۳-۳ چیلر جذبی
3.3 Chiller Absorption .....8	۸	۳-۴ کمپرسور، نوع بسته
3.4 Compressor, Hermetic Type .....8	۸	۳-۵ کمپرسور، نوع باز
3.5 Compressor, Open Type .....8	۹	۳-۶ کمپرسور جابجایی مثبت
3.6 Positive- Displacement Compressor .....9	۹	۳-۷ کمپرسورهای دینامیکی
3.7 Dynamic Compressors .....9	۹	۳-۸ چگالنده، خنک شونده با هوا
3.8 Condenser, Air-Cooled .....9	۹	۳-۹ تبخیر کننده (مبرد)
3.9 Evaporator (Refrigerant).....9	۹	۳-۱۰ دستگاه فن کویل
3.10 Fan-Coil Unit .....9	۹	۳-۱۱ دستگاه القائی
3.11 Induction Unit .....9	۹	۳-۱۲ سامانه چند منطقه ای
3.12 Multi-Zone System.....9	۹	۳-۱۳ تخلیه کننده
3.13 Purger .....9	۹	۳-۱۴ برج خنک کننده آب
3.14 Water-Cooling Tower .....9	۱۰	۳-۱۵ بی بار کننده
3.15 Unloader .....10	۱۰	۳-۱۶ شیر، انبساط
3.16 Valve, Expansion .....10	۱۰	۳-۱۷ حجم متغیر هوا
3.17 Variable Air Volume (VAV).....10	۱۰	۴- مغایرت در اسناد
4. CONFLICTING REQUIREMENTS.....10		

5. UNITS .....	10	۵- واحدها.....	۱۰
6. SYSTEM CLASSIFICATION .....	10	۶- طبقه بندی سامانه .....	۱۰
<b>PART I GENERAL SPECIFICATION FOR CENTRAL - CHILLER PACKAGES:</b>		بخش I مشخصات عمومی برای چیلرهای یکپارچه مرکزی:	
7. COMPRESSION WATER-CHILLING PACKAGES .....	14	۷- آب سرد کننده های یکپارچه تراکمی .....	۱۴
7.1 General.....	14	۷-۱ عمومی .....	۱۴
7.2 Centrifugal Chiller Packages.....	14	۷-۲ آب سردکننده های یکپارچه گریز از مرکز .....	۱۴
7.3 Liquid Chiller Packages .....	20	۷-۳ سرد کننده های مایع یکپارچه.....	۲۰
8. ABSORPTION WATER CHILLING PACKAGES .....	22	۸- آب سرد کننده های جذبی یکپارچه .....	۲۲
8.1 General.....	22	۸-۱ عمومی .....	۲۲
8.2 Specification Requirements.....	22	۸-۲ مشخصات الزامی .....	۲۲
9. PERFORMANCE TESTS .....	26	۹- آزمون های کارایی .....	۲۶
<b>PART II GENERAL SPECIFICATION FOR AIR-HANDLING SYSTEMS:</b>		بخش II مشخصات عمومی برای سامانه های هوارسان:	
10. AIR HANDLING UNITS .....	27	۱۰- دستگاه های هوارسان .....	۲۷
10.1 General .....	27	۱۰-۱ عمومی.....	۲۷
10.2 Specification Requirements .....	27	۱۰-۲ مشخصات الزامی.....	۲۷
11. MULTI ZONE UNITS .....	33	۱۱- دستگاه های چند منطقه ای.....	۳۳
12. VARIABLE AIR VOLUME SYSTEM.....	34	۱۲- سامانه حجم متغیر هوا.....	۳۴
<b>PART III GENERAL SPECIFICATION FOR AIR - WATER SYSTEMS:</b>		بخش III مشخصات عمومی برای سامانه های هوائی - آبی:	
13. AIR FAN-COIL UNITS.....	36	۱۳- واحدهای فن کویل هوائی.....	۳۶
13.1 General .....	36	۱۳-۱ عمومی.....	۳۶

13.2 Specification Requirements .....	36	۱۳-۲ مشخصات الزامی.....	۳۶
14. INDUCTION UNITS .....	38	۱۴- واحدهای القائی.....	۳۸
14.1 General .....	38	۱-۱۴ عمومی.....	۳۸
14.2 Specification Requirements .....	38	۲-۱۴ مشخصات الزامی.....	۳۸
<b>PART IV GENERAL ADMINISTRATIVE AND PROCEDURAL REQUIREMENTS:</b>		بخش IV الزامات عمومی اجرائی و رویه ای:	
15. GENERAL CONDITIONS.....	41	۱۵- شرایط عمومی.....	۴۱
15.1 Labeling.....	41	۱-۱۵ بر چسب گذاری.....	۴۱
15.2 Inspection/Quality Control and Quality Records .....	41	۲-۱۵ بازرسی / کنترل کیفی و ثبت کیفیت.....	۴۱
15.3 Inspection and Certification .....	42	۳-۱۵ بازرسی و گواهی نامه (تصدیق).....	۴۲
15.4 Packing and Shipping .....	42	۴-۱۵ بسته بندی و حمل.....	۴۲
15.5 Preparation for Transportation .....	43	۵-۱۵ آماده نمودن برای حمل و نقل.....	۴۳
15.6 Vendor's Data.....	43	۶-۱۵ داده های فروشنده.....	۴۳
15.7 Guarantee .....	44	۷-۱۵ گارانتی.....	۴۴
15.8 Spare Parts .....	45	۸-۱۵ قطعات یدکی.....	۴۵
15.9 Coordination Responsibility with Others .....	45	۹-۱۵ مسئولیت هماهنگی با دیگران.....	۴۵
15.10 Languages.....	45	۱۰-۱۵ زبان ها.....	۴۵
DATA SHEETS .....	55	داده برگ ها.....	۵۶

## 0. INTRODUCTION

This Standard provides material specification for different types of air conditioning equipment, Such as central chiller packages, air-handling systems and air-water systems. The material description of units covers those that are manufactured by renowned international manufacturers, rated and tested by various authoritative international bodies. The description also incorporates ideas extracted through reams of magazine article and through accumulated knowledge and experience of the technical committee.

The body of the specifications allows the use of any equipment meeting the performance specifications. The specifications are intended to be inclusive of many components which may not be required, hence it is up to the discretion of the design or procurement engineer to eliminate those added items that may not be required for the specific needs of the project being addressed. Since the type of controls are of several different standards used in the industry, recommendations by acceptable and approved manufacturers shall be used to meet differing requirements of the codes or the equipment.

## •- مقدمه

این استاندارد مشخصات کالا را برای انواع مختلف تجهیزات تهویه مطبوع، از قبیل چیلرهای یکپارچه مرکزی، سامانه های هوارسان و سامانه های هوایی- آبی ارائه می نماید. شرح قطعات دستگاهها، مطابق دستگاههای ساخت سازندگان نامدار بین المللی است که سنجش و آزمون آنها توسط نهادهای معتبر بین المللی انجام شده است. همچنین شامل ایده های اقتباس شده از میان انبوهی از مقالات و حاصل دانش و تجربه کمیته فنی میباشد.

متن مشخصات، استفاده از هر تجهیزاتی را که از نظر مشخصات عملکردی همخوانی داشته باشد، مجاز می داند. مشخصات در برگیرنده اجزاء زیادی است که ممکن است مورد نیاز نباشد از اینرو حذف اقلام اضافی که ممکن است برای پروژه مربوطه نیاز نباشد بستگی به نظر مهندس طراح یا مهندس خرید دارد. نظر به آنکه انواع کنترل مطابق با استانداردهای مختلف رایج در صنعت می باشد، توصیه های سازندگان مورد قبول و تأیید باید به منظور انطباق با الزامات متفاوت آئین نامه ها یا تجهیزات مورد استفاده قرار گیرد.



## 1. SCOPE

This Standard covers the minimum requirements for specification of equipment and material, inspection, testing and shipment of field-erected air conditioning units and systems suitable for indoor and outdoor mount and for use in commercial, institutional, industrial, medical, oil, gas and petrochemical industries.

This Standard does not cover the requirements of scroll type compressors.

This Standard is divided into following Parts:

**Part I:** General Specification for Central Chiller Packages

**Part II:** General Specification for Air Handling Systems

**Part III:** General Specification for Air-Water Systems

**Part IV:** General Administrative and Procedural Requirements

### Note 1:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on May 2001, as amendment No. 1 by circular No. 150.

### Note 2:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on July 2006, as amendment No. 2 by circular No. 285.

### Note 3:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Jan 2010, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

### Note 4:

In case of conflict between Farsi and English languages, English language shall govern.

## 2. REFERENCES

Throughout this Standard the following dated and undated standards/codes are referred to. These referenced documents shall, to the extent specified

## ۱- دامنه کاربرد

این استاندارد شامل حداقل الزامات برای مشخصات تجهیزات و کالا، بازرسی، آزمون و حمل و نقل دستگاهها و سامانه های تهویه مطبوع است که در محل نصب می شوند و مناسب استقرار در داخل یا خارج و کاربرد در ساختمانهای تجاری، آموزشی، صنعتی، بیمارستانی، نفت، گاز و صنایع پتروشیمی می باشد.

این استاندارد شامل الزامات کمپرسورهای مارپیچی نمی باشد. این استاندارد به بخشهای ذیل تقسیم می شود:

**بخش I:** مشخصات عمومی برای چیلرهای یکپارچه مرکزی

**بخش II:** مشخصات عمومی برای سامانه های هوارسان

**بخش III:** مشخصات عمومی برای سامانه های هوا- آب

**بخش IV:** الزامات عمومی و روشهای اجرایی

### یادآوری ۱:

این استاندارد در اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۹ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و موارد تأیید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۱۵۰ ابلاغ گردید.

### یادآوری ۲:

این استاندارد در تیر ماه سال ۱۳۸۴ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و موارد تأیید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۲ طی بخشنامه شماره ۲۸۵ ابلاغ گردید.

### یادآوری ۳:

این استاندارد دو زبانه نسخه بازنگری شده استاندارد می باشد که در دی ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه انجام و به عنوان ویرایش (۱) ارائه می گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می باشد.

### یادآوری ۴:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می باشد.

## ۲- مراجع

در این استاندارد به آیین نامه ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع، تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته اند، بخشی از این

herein, form a part of this standard. For dated references, the edition cited applies. The applicability of changes in dated references that occur after the cited date shall be mutually agreed upon by the company and the vendor. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any supplements and amendments) applies.

**ASHRAE (AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING & AIR-CONDITIONING ENGINEERS)**

ASHRAE STD 15 2007  
"Safety Standard for Refrigeration Systems / Designation and Safety Classification"

ASHRAE APP SI CH 37(2007)  
"Testing, Adjusting, and Balancing (ASHRAE Hand book APP. SI Edition 2007)"

ASHRAE STD 52.1-2007  
"Gravimetric and Dust Spot Procedures for Testing Air-Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter"

ASHRAE STD 51-2007  
"Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating"

ASHRAE R44-2006  
"Refrigeration Handbook Chapter 44 - Refrigerant - Control Devices -SI Unite "

**AHRI (AIR-CONDITIONING ,HEATING, AND REFRIGERATION INSTITUTE)**

ARI 410-2001 "Forced-Circulation Air-Cooling and Air-Heating Coils"

ARI 430-1999 "Standard for Central-Station Air-Handling Units"

ARI 440-2005 "Standard for Performance

استاندارد محسوب می‌شوند. در مراجع تاریخ دار، ویرایش گفته شده ملاک بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است، پس از توافق بین کارفرما و فروشنده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست‌های آن ملاک عمل می‌باشند.

**ASHRAE (انجمن مهندسان تأسیسات حرارتی و برودتی آمریکا)**

ASHRAE STD 15 2007  
"استاندارد ایمنی برای سامانه های تبرید/ نامگذاری و طبقه بندی ایمنی"

ASHRAE APP.SI CH 37 (2007)  
"آزمایشات، تنظیمات و بالانس (ASHRAE) کاربردی متریک ویرایش ۲۰۰۷"

ASHRAE STD-52.1-2007  
"دستورالعمل‌های ثقل سنجی و ذرات غبار برای آزمون دستگاه های تمیز کننده هوا جهت حذف ذرات ریز مورد استفاده در تهویه عمومی"

ASHRAE STD 51-2007  
"روش‌های آزمایشگاهی آزمون بادزن ها برای میزان کارائی آیرودینامیکی"

ASHRAE R44-2006  
"کتاب مرجع تبرید، فصل ۴۴ - وسایل کنترل میرد-واحد متریک"

**AHRI (موسسه تهویه مطبوع، گرمایش و سرمایش)**

ARI 410-2001 "گردش اجباری در کویل‌های سرمایش و گرمایش هوا"

ARI 430-1999 "استاندارد دستگاههای هوا رسان مرکزی"

ARI 440-2005 "استاندارد برای میزان کارایی فن

	Rating of Room fan-coils"	کویل های اتاقی"	
ARI 450-2007	"Standard for Performance Rating of Water-Cooled Refrigerant Condensers, Remote Type"	"استاندارد برای میزان کارایی چگالنده‌های میرد با آب خنک شونده از نوع جدا(از راه دور)"	ARI 450-2007
ARI 460-2005	"Standard for Performance Rating of Remote Mechanical-Draft Air-Cooled Refrigerant Condensers"	"استاندارد برای میزان کارایی چگالنده های میرد با هوا خنک شونده مکانیکی جدا (از راه دور)"	ARI 460-2005
ARI 560-2000	"Standard for Absorption Water Chilling And Water Heating Packages"	"استاندارد برای آب سرد کننده‌های جذبی و آب گرم کننده‌های یکپارچه"	ARI 560-2000
ARI 550/590-2003	"Standard for Performance Rating of Water-Chilling Packages Using The Vapor Compression Cycle"	"استاندارد برای میزان کارایی آب سرد کننده‌های یکپارچه با بکارگیری سیکل تراکم بخار"	ARI-550/590-2003
ARI 520-2004	"Standard for Performance Rating of Positive Displacement Condensing Units"	"استاندارد برای میزان کارایی واحدهای چگالنده جابجایی مثبت"	ARI 520-2004
ARI 880-2008	"Standard for Performance Rating of Air Terminals"	"استاندارد برای میزان کارایی واحدهای توزیع هوا"	ARI 880-2008
<b>ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)</b>		<b>ASME (انجمن مهندسان مکانیک آمریکا)</b>	
ASME Section VIII DIV. 1		ASME Section VIII DIV-1	
	"Rules for Construction of Pressure Vessel "	"مقررات برای ساخت ظروف تحت فشار"	
ASME B16.5-1996	"Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2" Through 24"	"فلنج های لوله و اتصالات فلنجی با NPS 1/2 تا 24 اینچ"	ASME B16.5-1996
<b>NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)</b>		<b>NFPA (انجمن ملی حفاظت در مقابل آتش)</b>	
NFPA 90A-2002	"Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems"	"استاندارد نصب سامانه های تهویه مطبوع و هوا دهی"	NFPA 90A-2002
NFPA 22-2008	"Standard for Water Tanks for Private Fire Protection"	"استاندارد مخازن آب برای حفاظت شخصی از آتش"	NFPA 22-2008
<b>IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)</b>		<b>IPS (استانداردهای نفت ایران)</b>	
<a href="#">IPS-M-AR-185</a>	"Material and Equipment Standard for Field Erected Refrigeration System and Ice Plant"	"استاندارد کالا و تجهیزات برای سامانه سرمایش که در محل نصب می شود و کارخانجات یخسازی"	<a href="#">IPS-M-AR-185</a>

[IPS-E-GN-100](#) "Engineering Standards for Units"

IPS-E-GN-100 "استاندارد مهندسی برای واحدها"

**UL (UNDERWRITERS LABORATORIES Inc)**

UL (تأیید صلاحیت آزمایشگاهها و تجهیزات آزمایشگاهی)

UL 94-1996 "Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances"

UL 94-1998 "آزمون قابلیت اشتعال مواد پلاستیکی جهت قطعات وسایل و لوازم خانگی"

UL 900-2007 "Test Performance of Air Filter Units"

UL 900-2007 "آزمون کارایی برای واحدهای تصفیه هوا"

**3. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY**

**۳- تعاریف و واژگان**

**3.1 Air Handling Unit**

**۳-۱ دستگاه هوا رسان**

A factory-made, encased assembly designed as a unit primarily to provide free delivery of conditioned air to an enclosed space or zone. It includes a prime source of refrigeration for cooling and dehumidification and means for circulating and cleaning air. It may also include means for ventilating and heating.

یک واحد ساخته شده در کارخانه بصورت یکپارچه در داخل محفظه که وظیفه اصلی آن تأمین هوای تهویه مطبوع برای یک فضا یا ناحیه محصور می باشد. این دستگاه شامل منبع اصلی میرد برای ایجاد سرمایش، رطوبت گیری و وسیله ای جهت گردش و پاکسازی هوا می باشد، همچنین ممکن است جهت موارد تهویه گرمایش نیز بکار رود.

**3.2 Chiller Package**

**۳-۲ چیلر یکپارچه**

A factory made package of the self-contained or condenser less type, for the purpose of cooling water.

دستگاهی یکپارچه که در کارخانه بصورت خود کفا یا از نوع بدون چگالنده بمنظور سرمایش آب ساخته شود.

**3.3 Chiller Absorption**

**۳-۳ چیلر جذبی**

A chilling system in which the refrigerant gas (vapor) involved in the evaporator is taken up in an absorber and released in a generator upon the application of heat. These are packaged system using low or high pressure steam or hot water as the energy source. packaged direct fired chiller uses combustion heat as energy source.

یک سامانه سرد کننده که در آن گاز (بخار) میرد در تبخیر کننده توسط یک جذب کننده، جذب می شود و بر حسب کاربرد حرارت در یک تولید کننده رها می شود. در این سامانه یکپارچه از بخار آب با فشار پایین یا بالا یا آب گرم به عنوان منبع اصلی انرژی استفاده می شود. چیلرهای یکپارچه شعله مستقیم که انرژی آن مستقیماً از گرمای احتراق تأمین می شود.

**3.4 Compressor, Hermetic Type**

**۳-۴ کمپرسور، نوع بسته**

A combination consisting of a compressor and motor, both of which are enclosed in the same housing, with no external shaft or shaft seals, the motor operating in the refrigerant.

ترکیبی که شامل یک کمپرسور و موتور که هر دو در یک پوسته مشترک بدون محور خارجی یا آب بندی قرار گرفته اند به گونه ای که موتور در داخل میرد کار کند.

**3.5 Compressor, Open Type**

**۳-۵ کمپرسور، نوع باز**

A refrigerant compressor with a shaft or other moving part extending through its casing to be driven by an outside source of power, thus requiring a shaft seal or equivalent rubbing contact between a fixed and moving part.

کمپرسور تبریدی که محور یا سایر بخش های متحرک آن با خروج از پوسته و بوسیله یک منبع قدرت خارجی به حرکت در آید که بنابراین به یک آب بندی محور یا اتصال لاستیکی معادل بین بخش ثابت و متحرک نیاز دارد.

### 3.6 Positive- Displacement Compressor

increase refrigerant vapor pressure by reducing the volume of the compression chamber through work applied to the compressor's mechanism and include reciprocating, rotary (rolling piston, rotary vane, single-screw, and twin-screw), scroll, and trochoidal types.

### 3.7 Dynamic Compressors

increase refrigerant vapor pressure by continuous transfer of angular momentum from the rotating member to the vapor followed by conversion of this momentum into a pressure rise. Centrifugal compressors function based on these principles.

### 3.8 Condenser, Air-Cooled

A refrigerant condenser in which heat rejection is accomplished entirely by raising the temperature of the air used as a cooling medium.

### 3.9 Evaporator (Refrigerant)

A heat exchanger in which the liquid, after reduction of its pressure (expansion), is evaporated by absorption of heat from the medium to be cooled.

### 3.10 Fan-Coil Unit

An air conditioning unit which consists of heating or cooling coils and positive (forced draft) ventilation.

### 3.11 Induction Unit

An air-conditioning device in which, high pressure primary air as discharged within the unit through nozzles, and induces room air across the heating or cooling coils.

### 3.12 Multi-Zone System

A constant volume, variable temperature system which is applied to areas of multiple spaces or zones. Each zone has individual mixing dampers and reheat coils.

### 3.13 Purger

A device for removing non condensable gas from refrigerant condensers or for removing low-concentrated solution from absorption system evaporators.

### 3.14 Water-Cooling Tower

An enclosed device for evaporatively cooling

### ۳-۶ کمپرسور جابجایی مثبت

در مکانیزم عملکرد این کمپرسورها، افزایش فشار بخار میرد با کاهش حجم محفظه تراکم، موجب زیاد فشار بخار میرد می‌گردد و شامل کمپرسورهای رفت و برگشتی، دورانی (پیستون چرخان، پره گردان، نوع تک پیچی و پیچی دو قلو)، حلزونی و انواع محوری (گردان) می باشند

### ۳-۷ کمپرسورهای دینامیکی

در این نوع کمپرسور، افزایش فشار بخار میرد، با انتقال مستمر گشتاور زاویه‌ای از عضو گردان به بخار و با تبدیل این گشتاور به فشار، حاصل میگردد. مکانیزم کمپرسورهای گریز از مرکز بر اساس این اصول می باشد.

### ۳-۸ چگالنده، خنک شونده با هوا

یک چگالنده میرد که با ازدیاد دمای هوای عبوری که به عنوان عامل خنک کننده می باشد موجب دفع حرارت می‌گردد.

### ۳-۹ تبخیر کننده (مبرد)

مبدل حرارتی که در آن، مایع پس از کاهش فشار (انبساط) بوسیله جذب حرارت از عاملی که باید خنک شود، بخار می شود.

### ۳-۱۰ دستگاه فن کوپل

واحد تهویه مطبوعی که شامل کوپل های گرمایش یا سرمایش و تهویه مثبت (جریان هوای اجباری) است.

### ۳-۱۱ دستگاه القائی

وسیله تهویه مطبوعی که در آن هوای اولیه با فشار بالا از طریق افشانک ها به داخل دستگاه تخلیه می شود و موجب گرمایش، سرمایش هوای اتاق توسط کوپل های مربوطه می‌گردد.

### ۳-۱۲ سامانه چند منطقه ای

سامانه دمای متغیر، حجم ثابت که برای سطوح یا مناطق چند فضایی بکار میرود. هر منطقه دارای دامپره‌های مخلوط کن جداگانه و کوپل های دوباره گرم کن می باشد.

### ۳-۱۳ تخلیه کننده

وسیله ای که برای تخلیه گازهای غیر قابل تقطیر از چگالنده‌های تبرید یا حذف محلول غلظت پایین از تبخیر کننده های با سامانه جذبی.

### ۳-۱۴ برج خنک کننده آب

دستگاه احاطه شده ای که جهت خنک کردن آب بصورت

water by contact with air.

### 3.15 Unloader

A device on or in a compressor for equalizing the high and low side pressure for a brief period during starting in order to decrease the starting load on the motor, also a device for controlling compressor capacity by rendering one or more cylinders inactive.

### 3.16 Valve, Expansion

A device which regulates the flow of refrigerant from the liquid line in the evaporator to maintain a constant evaporator pressure.

### 3.17 Variable Air Volume (VAV)

A device to maintain room temperature by supplying a variable volume of constant temperature supply air, where:

- The volume is modulated by a damper in response to room temperature;
- The damper powered by duct pressure controls, pneumatic or electric controls.

## 4. CONFLICTING REQUIREMENTS

In the case of conflict between documents relating to the inquiry or order, the following priority of documents shall apply:

- **First Priority:** Purchase order and variations thereto.
- **Second Priority:** Data sheets and drawings.
- **Third Priority:** This Standard.

All conflicting requirements shall be referred to the Purchaser in writing. The Purchaser will issue confirmation document if needed for clarification

## 5. UNITS

This Standard is based on International System of Units (SI) as per [IPS-E-GN-100](#), except where otherwise specified.

## 6. SYSTEM CLASSIFICATION

For ease of selection and application, air-conditioning equipment mentioned in this Standard according to the capacity limitation, the

تبخیری از طریق تماس با هوا بکار می‌رود.

### ۳-۱۵ بی بار کننده

وسیله ای که داخل یا بر روی یک کمپرسور است و برای تعادل فشار سمت پایین یا بالا برای مدت زمان کمی در هنگام راه اندازی بمنظور کاهش بار راه اندازی روی موتور بکار می‌رود و همچنین وسیله ای است که برای کنترل ظرفیت کمپرسور با غیر فعال کردن یک یا چند سیلندر بکار می‌رود.

### ۳-۱۶ شیر، انبساط

وسیله ای که جریان مبرد را از خط مایع در تبخیر کننده بمنظور حفظ فشار ثابت تبخیر کننده، تنظیم می‌کند.

### ۳-۱۷ حجم متغیر هوا

وسیله ای که دمای اتاق را با ایجاد یک حجم متغیر از هوای تولید شده با دمای ثابت حفظ می‌کند، جاییکه:

- حجم هوا بوسیله یک دمپر متناسب با دمای اتاق تنظیم می‌شود.
- نیروی محرکه دمپر توسط کنترل های فشار داخل کانال، از نوع بادی یا برقی تأمین می‌شود.

### ۴- مغایرت در اسناد

در صورت وجود اختلاف و تناقض در اسناد و مدارک مربوط به استعلام یا سفارش خرید، اولویت های زیر در مورد مدارک باید مدنظر قرار گیرد:

- اولویت اول : سفارش خرید و تغییرات آن.

- اولویت دوم : داده برگها و نقشه ها.

- اولویت سوم : این استاندارد.

کلیه مغایرت ها در اسناد باید بصورت کتبی به خریدار ارجاع داده شود. خریدار در صورت نیاز برای روشن کردن مطالب، مدارک تأییدی را صادر خواهد کرد.

### ۵- واحدها

این استاندارد، بر مبنای نظام بین المللی واحدها (SI)، منطبق با استاندارد [IPS-E-GN-100](#) می‌باشد، مگر آنکه در متن استاندارد به واحد دیگری اشاره شده باشد.

### ۶- طبقه بندی سامانه

برای انتخاب و کاربرد آسان، تجهیزات تهویه مطبوعی که در این استاندارد بر حسب محدودیت‌های ظرفیتی ذکر شده

system classifications are recommended as follows:

**a) Water chilling packages**

1) Positive displacement (reciprocating, rotary or screw) compression water chilling package for capacities up to 1056 kW (300 TR).\*

2) For reciprocating packaged liquid chillers (water or air cooled) the following compressor cooling conditions and capacity are recommended:

- i) Minimum capacity up to 15 TR;
- ii) Semi-hermetic compressors can be used up to 40 TR;
- iii) Number of cylinders for open compressors shall be limited to 8;
- iv) Maximum four compressor units shall be used on each liquid chiller package (irrespective of its cooling capacity);

v) Compressors in excess of 80 TR shall be provided with unloaders. The unloader can be electrically operated or electrically controlled and operated by suction gas or oil pressure.

3) Centrifugal compression water chilling package for capacities from 1056 kW (300 TR) and larger.

4) Absorption water-chilling package for capacities between 528 to 4224 kW (150 to 1200 TR).

\* TR = Tonnage Refrigerant

**b) All-air systems**

1) Air handling units:

The capacity range and fan type for the single zone air handling unit should be as follows:

i) The total air capacity between 3380 to 55770 m<sup>3</sup>/hr (2000 to 33000 cfm\*) when operating with following fan types at maximum indicated static pressure:

- Forward curved low pressure at 76 mm (3")
- Forward curved medium pressure at 153 mm (6")
- Air foil at 153 mm (6")
- Air foil high pressure at 203 mm (8")

است، طبقه بندی های سامانه بصورت ذیل توصیه شده است:

**الف) آب خنک کننده های یکپارچه**

۱) آب خنک کننده های تراکمی جابجایی مثبت (از نوع رفت و برگشتی، گردان یا پیچی) برای ظرفیت هایی تا ۱۰۵۶ کیلو وات (۳۰۰ تن تبرید)\*

۲) برای خنک کننده های رفت و برگشتی یکپارچه مایع با (آب و هوا خنک شونده) شرایط و ظرفیت کمپرسورهای خنک کننده ذیل توصیه شده است:

- i) حداقل ظرفیت تا ۱۵ تن تبرید؛
- ii) کمپرسورهای نیمه بسته تا ۴۰ تن تبرید می تواند بکار رود؛
- iii) تعداد سیلندرها برای کمپرسورهای باز باید به ۸ عدد محدود گردد؛
- iv) حداکثر ۴ واحد کمپرسور باید برای هر خنک کننده مایع یکپارچه مورد استفاده قرار گیرد (بدون توجه به ظرفیت سرمایش آن)؛

v) کمپرسورهای با ظرفیت بیش از ۸۰ تن برودت باید دارای بی بار کننده باشند. بی بار کننده می تواند با عملکرد برقی باشد یا دارای کنترل برقی و عملکرد آن بوسیله مکش گاز یا فشار روغن باشد.

۳) آب سرد کننده یکپارچه تراکمی گریز از مرکز برای ظرفیت های از ۱۰۵۶ کیلو وات (۳۰۰ تن برودت) و بیشتر.

۴) آب سرد کننده یکپارچه جذبی برای ظرفیت های بین ۵۲۸ تا ۴۲۲۴ کیلو وات (۱۵۰ تا ۱۲۰۰ تن برودت).

\* TR = تن برودت

**ب) سامانه های تمام هوا**

۱) دستگاه های هوارسان:

دامنه ظرفیت و نوع بادزن برای دستگاه هوارسان یک منطقه ای باید به شرح ذیل باشد:

i) ظرفیت هوای کل بین ۳۳۸۰ تا ۵۵۷۷۰ متر مکعب در ساعت (۲۰۰۰ تا ۳۳۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه) زمانیکه با انواع بادزن های ذیل در حداکثر فشار استاتیکی مشخص شده عملکرد داشته باشد:

- نوع انحنای به طرف جلو با فشار کم در ۷۶ میلیمتر (۳ اینچ)
- نوع انحنای به طرف جلو با فشار متوسط در ۱۵۳ میلیمتر (۶ اینچ)
- نوع ملخی در ۱۵۳ میلیمتر (۶ اینچ)
- نوع ملخی در فشار بالا در ۲۰۳ میلیمتر (۸ اینچ)

- ii) The type of configuration shall be either:
- Single zone draw-through suitable for horizontal or vertical arrangements.
  - Multi-zone shall always be blow-through type.

**\* CFM =Cubic Feet Per Minute**

**2) Variable temperature constant volume system:**

- Single-zone, capacity depending upon application.
- Multi-zone, capacity depending upon application.

**3) Variable air volume system:**

- Low velocity system arrangements 5 m/s (1000 fpm) for single zone packaged air-conditioning systems.

- High velocity system arrangement 12.5 m/s (2500 fpm) with individual terminal unit from 254 to 3380 m<sup>3</sup>/h (150-2000 cfm) nominal capacity.

**c) Air-water systems**

**1) Fan coil units**

The capacity limitation range for the chilled water type fan coil units should be as follows:

i) Floor mount with cabinet with ratings from 338 m<sup>3</sup>/hr to 3380 m<sup>3</sup>/h (200 cfm to 2000 cfm).

ii) Horizontally suspended ceiling mount direct drive with or without cabinet for ratings from 338 m<sup>3</sup>/hr to 3718 m<sup>3</sup>/h (200 cfm to 2200 cfm).

iii) The ceiling suspended belt-drive with ducts for ratings from 680 m<sup>3</sup>/h to 7600 m<sup>3</sup>/h (400 to 4000 cfm).

**2) Induction unit**

Induction unit, where high windows are used for perimeter areas of the air conditioned space. The capacity limitation range for the induction units should be as follows:

i) Primary air capacity from 34 m<sup>3</sup>/hr (20 cfm)

- ii) نوع آرایش باید یکی از این دو نوع باشد:
- تک منطقه ای، مکش از میان، مناسب برای آرایش افقی یا عمودی
  - چند منطقه ای، باید همیشه از نوع دمش به میان باشد.

**\* CFM = فوت مکعب در دقیقه**

۲) سامانه دمای متغیر و حجم ثابت:

- تک منطقه ای، ظرفیت بستگی به نوع کاربرد دارد.

- چند منطقه ای، ظرفیت بستگی به نوع کاربرد دارد.

۳) سامانه حجم هوای متغیر:

- سامانه سرعت پایین با آرایش های ۵ متر در ثانیه (۱۰۰۰ فوت در دقیقه) برای سامانه های تهویه مطبوع یکپارچه تک منطقه ای

- سامانه سرعت بالا، با آرایش ۱۲/۵ متر در ثانیه (۲۵۰۰ فوت در دقیقه) با واحد توزیع جداگانه با ظرفیت اسمی از ۲۵۴ تا ۳۳۸۰ متر مکعب در ساعت (۱۵۰ تا ۲۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه).

**ج) سامانه های هوا- آب**

**۱) دستگاه های فن کوئل**

محدودیت دامنه ظرفیت برای دستگاه های فن کوئل از نوع آب خنک کننده باید بقرار ذیل باشد:

i) نوع کابینتی قابل نصب در کف با ظرفیت هایی از ۳۳۸ متر مکعب در ساعت تا ۳۳۸۰ متر مکعب در ساعت (۲۰۰ فوت مکعب در دقیقه تا ۲۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه).

ii) نوع افقی سقفی با محرک مستقیم با یا بدون کابینت برای ظرفیت های ۳۳۸ متر مکعب در ساعت تا ۳۷۱۸ متر مکعب در ساعت (۲۰۰ فوت مکعب در دقیقه تا ۲۲۰۰ فوت مکعب در دقیقه).

iii) نوع سقفی آویز با متحرک تسمه ای با کانال برای نرخ هائی از ۶۸۰ متر مکعب در ساعت تا ۷۶۰۰ متر مکعب در ساعت (۴۰۰ تا ۴۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه).

**۲) واحد القائی**

وقتی در اطراف فضاهای تهویه شده پنجره های مرتفع وجود داشته باشد واحد القایی بکار میرود. محدودیت میزان ظرفیت واحدهای القایی باید بقرار ذیل باشد:

i) ظرفیت هوای اولیه از ۳۴ متر مکعب در ساعت (۲۰ فوت مکعب در دقیقه) تا ۲۵۵ متر مکعب بر ساعت (۱۵۰ فوت مکعب در دقیقه)



through 255 m<sup>3</sup>/h (150 cfm).

ii) The 1-Row coil capacity shall be between 500 to 1500 kcal/h (2000 to 6000 btuh).

iii) The 2-Row coil capacity shall be between 750 to 2000 kcal/h (3000 to 8000 btuh).

**Notes:**

1) Depending on local code ordinances the availability of equipment and system and the capabilities of local manufacturers, any deviation or exceptions shall remain permissible to the design engineer's discretion.

2) Equipment mentioned in this Standard shall meet the requirement of ASHRAE STD15-2007 Codes for safety provisions.

فوت مکعب در دقیقه)

ii) ظرفیت کویل یک ردیفه باید بین ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ کیلو کالری در ساعت (۲۰۰۰ تا ۶۰۰۰ بی تی یو در ساعت)

iii) ظرفیت کویل دو ردیفه باید بین ۷۵۰ تا ۲۰۰۰ کیلو کالری در ساعت (۳۰۰۰ تا ۸۰۰۰ بی تی یو در ساعت)

**یادآوری ها:**

۱) بر حسب ضوابط آئین نامه محلی، در دسترس بودن تجهیزات و سامانه و توانایی سازندگان داخلی، هر گونه انحراف یا استثناء باید با صلاحدید مهندس طراح مجاز گردد.

۲) ملاحظات ایمنی تجهیزاتی که در این استاندارد ذکر شده است باید با الزامات مرجع STD-15-2007 ASHRAE مطابقت داشته باشد.

## PART I

GENERAL SPECIFICATION FOR  
CENTRAL - CHILLER PACKAGES

## بخش I

## مشخصات عمومی برای چیلرهای یکپارچه مرکزی

7. COMPRESSION WATER-CHILLING  
PACKAGES

## ۷- آب سرد کننده های یکپارچه تراکمی

## 7.1 General

## ۷-۱ عمومی

The compression water chilling packages shall cover the specification requirements of both open and hermetic centrifugal chilling units, and the liquid chilling units. Necessary arrangements shall be made available for interfaces to building management system, whenever specified.

آب سرد کننده های یکپارچه تراکمی باید با الزامات مذکور در مشخصات فنی منطبق باشد که هر دو نوع باز و واحدهای سرد کننده گریز از مرکز نیمه بسته، و واحدهای سرد کننده مایع را پوشش دهد. تمهیدات لازم برای نقاط اتصال به سامانه مدیریت ساختمان باید در موارد لزوم در دسترس باشد.

7.1.1 The refrigeration chiller packages shall be either compression refrigeration type or absorption refrigeration system, as specified in relevant data sheets.

۷-۱-۱ آب سرد کننده های یکپارچه سرمایشی باید از نوع سرمایشی تراکمی یا سامانه سرمایشی جذبی مطابق داده برگهای مربوطه باشد.

7.1.2 The compressor equipment for compression refrigeration system may be either positive displacement (rotary or reciprocating) type or centrifugal type, according to job requirements and as specified in data sheets.

۷-۱-۲ کمپرسور بر حسب ضرورت کاری و طبق مشخصات داده برگ ها ممکن است از نوع جابجایی مثبت (بصورت گردان یا رفت و برگشتی) و یا از نوع گریز از مرکز باشد.

7.1.3 Water-cooled or air-cooled condensers and heat rejection systems, based on condition at site, location and available facilities, may be selected.

۷-۱-۳ چگالنده های با آب خنک شونده یا با هوا خنک شونده و سامانه های دفع حرارت میتوانند بر اساس شرایط محل کار و تسهیلات موجود انتخاب گردند.

## 7.2 Centrifugal Chiller Packages

## ۷-۲ آب سردکننده های یکپارچه گریز از مرکز

## 7.2.1 Compressor and motor

## ۷-۲-۱ کمپرسور و موتور

## 7.2.1.1 Open type system

## ۷-۲-۱-۱ سامانه نوع باز

7.2.1.1.1 The compressor shall be a single or two-stage centrifugal type powered by an open-drive electric motor. The housing shall be fully accessible with the complete operating assembly removable from the compressor and scroll housing.

۷-۲-۱-۱-۱ کمپرسور باید از نوع گریز از مرکز یک یا دو طبقه باشد که بوسیله یک موتور برقی باز کار کند. پوسته آن بطور کامل قابل دسترس بوده و کمپرسور و مارپیچ قابل جدا شدن از پوسته باشد.

7.2.1.1.2 The rotor assembly shall consist of a heat-treated alloy steel drive shaft and impeller shaft with a cast aluminum, fully shrouded impeller.

۷-۲-۱-۱-۲ ترکیب روتور باید شامل یک محور محرکه فولاد آلیاژی با عملیات حرارتی باشد و محور پروانه آن از آلومینیوم ریخته شده و پروانه بطور کامل پوشش شده باشد.

7.2.1.1.3 The impeller shall be designed for balanced thrust, dynamically balanced and over speed tested for smooth, vibration free operation. Insert-type journal and thrust bearings shall be fabricated of aluminum alloy, precision bored and axially grooved.

۷-۲-۱-۱-۳ پروانه باید جهت فشار متوازن، بالانس دینامیکی و آزمون سرعت بالا برای حالت نرم و عملکرد بدون لرزش طراحی شده باشد. یاتاقان نوع توکار و یاتاقانهای جا داده شده باید از آلیاژ آلومینیوم با قطر دقیق و شیار کمکی باشد.

**7.2.1.1.4** Internal single helical gears with crowned teeth shall be so designed for even distribution of compressor load and quiet operation. Each gear shall be individually mounted in its own journal and thrust bearings to isolate it from impeller and motor forces.

**7.2.1.1.5** Capacity control shall be achieved by use of prerotation vanes to provide fully modulating control from 10% to 100% of full load. The unit shall be capable of operating with lower temperature cooling tower water during part-load operation in accordance with ARI 550/590.

**7.2.1.1.6** The lubrication oil shall be force-fed to all bearings, gears and rotating surfaces by an oil pump which operates prior to start-up, continuously during operation and during coastdown. Oil shall be filtered by an externally mounted replaceable cartridge oil filter equipped with service valves and cooled by a refrigerant-cooled oil cooler before entering the compressor. The oil piping shall be factory installed and tested, and an oil heater furnished in the oil reservoir.

**7.2.1.1.7** The compressor motor shall be an open drip-proof squirrel cage induction type operating at 2975 rpm for 50 Hz operation. Motors mounting shall be provided with arrangements according to its power capacity, allowing the motor to be rigidly coupled to the compressor with factory alignment of motor and compressor shafts.

**7.2.1.1.8** For units utilizing remote electro-mechanical starters a large steel terminal box with gasketed front access cover shall be provided for field connected conduit.

### 7.2.1.2 Hermetic type system

**7.2.1.2.1** Each compressor, motor and transmission shall be hermetically sealed into a common assembly duly arranged for accessibility and easy servicing.

**7.2.1.2.2** The compressor shall have a forced feed lubrication system to deliver oil under pressure to bearings and transmission gears; included in the system shall be:

۴-۱-۱-۲-۷ دنده های مخروطی داخلی با دندانه های تاجدار خود باید طوری طراحی شده باشند که برای توزیع یکنواخت بار کمپرسور و عملکرد آرام آن مناسب باشند. هر دندانه باید بطور جداگانه در جای یاتاقان گرد خود قرار گیرد تا موجب جدایش آن از پروانه و نیروهای موتور گردد.

۵-۱-۱-۲-۷ به منظور کنترل ظرفیت باید با استفاده از پره های پیش گردان، به منظور تعدیل کامل کنترل از ۱۰ درصد به ۱۰۰ درصد کل بار انجام گیرد. در زمانیکه کمپرسور مطابق استاندارد ARL 550/590 با بخشی از بار کار میکند، باید بتواند با دمای پایین تر آب برج خنک کننده کار کند.

۶-۱-۱-۲-۷ روغنکاری با فشار باید به کلیه یاتاقان ها، صفحات چرخان توسط یک پمپ روغن که قبل از راه اندازی، هنگام عملکرد مستمر و هنگام خاموش شدن دستگاه باید انجام گیرد. روغن باید بوسیله صافی نصب شده در خارج و قابل تعویض و مجهز به شیر سرویس تصفیه شود و بوسیله خنک کننده روغن میرد قبل از ورود به کمپرسور خنک شود. لوله کشی روغن باید در کارخانه نصب، و آزمون شده و یک گرم کن روغن نیز در مخزن ذخیره پیش بینی گردد.

۷-۱-۱-۲-۷ موتور کمپرسور باید از یک نوع القایی محصور، آب بندی شده قفسه سنجابی باز با دور ۲۹۷۵ دور در دقیقه و ۵۰ هرتز باشد و آرایش نصب آن بر اساس میزان ظرفیت بنحوی خواهد بود که اجازه دهد موتور محکم به کمپرسور متصل شود و محورهای موتور و کمپرسور در کارخانه تنظیم شده باشد.

۸-۱-۱-۲-۷ برای دستگاه هایی که راه اندازهای الکترومکانیکی از راه دور دارند، باید یک جعبه تقسیم بزرگ فولادی با درب دسترسی از جلو همراه با واشر برای اتصال کاندویت ها در محل پیش بینی شود.

### ۲-۱-۲-۷ سامانه نوع بسته

۱-۲-۱-۲-۷ هر کمپرسور، موتور و وسایل انتقال نیروی آن باید به خوبی و در داخل یک مجموعه واحد بسته و آب بندی شود به گونه ای که امکان دسترسی و تعمیرات آسان در آن پیش بینی گردد.

۲-۲-۱-۲-۷ کمپرسور باید دارای سامانه تغذیه روغنکاری با فشار باشد به گونه ای که ارسال روغن تحت فشار به یاتاقان ها و دنده های انتقال نیرو انجام گیرد و شامل:

a) Hermetic motor driven positive displacement oil pump.

b) Refrigerant oil cooler.

c) Oil pressure regulator.

d) Oil strainer (filter).

e) Oil pump starter, factory mounted in the control panel and factory wired to pump motor and control circuit. The oil pump shall be provided with a separate 380 V three phase, 50 Hz power source.

f) Automatic water control valve.

g) Thermostatically controlled oil heater.

h) Oil reservoir with temperature gauge.

**7.2.1.2.3** The compressor shall be supplied with modulating variable inlet guide vanes for capacity control.

**7.2.1.2.4** Transmission gears shall be of the double helical type and must be arranged for visual inspection without disassembly or removal of compressor casing or impeller.

**7.2.1.2.5** The impeller shall be statically and dynamically balanced and over-speed tested to a minimum of 15% above operating conditions at the factory.

**7.2.1.2.6** Compressor motor shall be of direct drive accessible hermetic, single speed non-reversing, low-slip squirrel cage induction type, suitable for the voltage shown on the equipment data sheet.

**7.2.1.2.7** Motor design speed shall be 2950 rpm at 50 Hz. The motor shall be directly connected to the compressor shaft with a flexible disc coupling.

**7.2.1.2.8** Motors shall be suitable for operation in a refrigerant atmosphere and shall be cooled by atomized sub cooled refrigerant in contact with the motor windings and all internal motor components.

**7.2.1.2.9** Motors shall be arranged for service or removal with only minor compressor disassembly and without breaking of main refrigerant piping connections.

**7.2.1.2.10** Full load operation of the motor shall not exceed nameplate rating. The manufacturer

(الف) پمپ روغن جابجایی مثبت با موتور محرک بسته.

(ب) خنک کننده روغن میرد.

(ج) تنظیم کننده فشار روغن.

(د) صافی روغن (فیلتر).

(ه) استارتر پمپ روغن، در کارخانه در تابلو کنترل نصب شود و سیم کشی به موتور پمپ و مدار کنترل در کارخانه انجام گیرد پمپ روغن باید دارای منبع قدرت جداگانه ۳۸۰ ولت، سه فاز و ۵۰ هرتز باشد.

(و) شیر کنترل اتوماتیک آب.

(ز) گرم کننده روغن با کنترل ترموستاتیکی.

(ح) مخزن روغن با دماسنج.

۷-۲-۱-۲-۳ کمپرسور باید برای کنترل ظرفیت همراه با پره‌های تنظیم مقادیر متغیر ورودی تحویل گردد.

۷-۲-۱-۲-۴ دنده های انتقال باید از نوع مارپیچ دوتایی باشند و آرایش ساخت مناسب برای بازدید چشمی بدون بازکردن قطعات یا برداشتن محفظه کمپرسور یا پروانه باشد.

۷-۲-۱-۲-۵ پروانه باید بصورت استاتیکی و دینامیکی بالانس شود و با سرعت زیاد و حداقل ۱۵ درصد بیش از شرایط عملکرد در کارخانه آزمون شود.

۷-۲-۱-۲-۶ موتور کمپرسور باید بصورت بسته با محرک مستقیم، تک سرعت غیر برگشتی، نوع قفسه سنجایی القایی با لغزش کم، مناسب برای ولتاژ نشان داده شده در داده برگ تجهیزات باشد.

۷-۲-۱-۲-۷ سرعت طراحی موتور باید ۲۹۵۰ دور در دقیقه در ۵۰ هرتز باشد. موتور باید بطور مستقیم با اتصال صفحه‌ای قابل انعطاف به محور کمپرسور متصل شود.

۷-۲-۱-۲-۸ موتور باید مناسب عملکرد در محیط میرد باشد و باید توسط ذرات ریز شده میرد فوق خنک در تماس با سیم پیچ موتور و کلیه اجزاء داخلی موتور خنک شود.

۷-۲-۱-۲-۹ موتورها باید به نحوی قرار گیرند که تعمیرات یا برداشتن آنها فقط با باز کردن جزئی قطعات کمپرسور و بدون قطع اتصالات لوله کشی اصلی میرد ممکن باشد.

۷-۲-۱-۲-۱۰ عملکرد با تمام بار موتور نباید از میزان مندرج در برچسب مشخصات بیشتر باشد. سازنده باید ارزیابی، برق

shall submit for evaluation, the power required at 25, 50, 75 and 100% of rated equipment capacity.

**7.2.1.2.11** An electrical interlock shall be provided to ensure that the main compressor drive motor will not start unless the auxiliary motors are running and safe operation conditions are established.

**7.2.1.2.12** Low voltage motors shall be built for connection to combination star-delta starters, closed transition type in IP 54 or NEMA\* Type 3 enclosure. Subject to manufacturer's recommendation, use of reduced voltage auto transformer is acceptable. Overload relays shall be provided in each leg of the starter

\* NEMA=National Electrical Manufacturers Association

## 7.2.2 Cooler and condenser

**7.2.2.1** Cooler and condenser may be unishell or separate horizontal shell and tube vessel, fabricated with integrally finned seamless copper tubing, steel shell and tube sheets and fabricated steel water boxes.

**7.2.2.2** Tubes shall be rolled into the tube sheets and extended into support sheets and individually replaceable.

**7.2.2.3** Cooler shall be flooded type or direct expansion type with refrigerant in tubes and liquid in the baffled shell. The refrigerant flow to the evaporator shall be controlled by fixed orifice with no moving part.

**7.2.2.4** Shell shall be constructed of carbon steel plates and tested in accordance with the applicable sections of the ASME Code, incorporating minimum 5 or 7.5 cm (2" or 3") carbon rupture disc. The service access shall conform to ASHRAE STD 15-2007.

**7.2.2.5** Water boxes and nozzles connections shall be designed for maximum 1035 kPa (150 psig) design pressure and tested at 1550 kPa (225 psig).

**7.2.2.6** Water boxes shall be provided with vents, drains and covers (plugs) to permit tube cleaning within the space shown on the drawings. Suitable

تغذیه مورد نیاز در ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد ظرفیت تجهیزات را تسلیم نماید.

**۷-۲-۱-۲-۱۱** برای اطمینان از عدم راه اندازی موتور محرک کمپرسور اصلی پیش از اینکه موتورهای کمکی در حال کار باشند و شرایط عملکرد ایمن برقرار باشد، باید به یک سامانه حفاظتی به هم پیوسته برقی مجهز گردد.

**۷-۲-۱-۲-۱۲** موتورهای با ولتاژ پایین باید برای اتصال به راه اندازهای ترکیب ستاره- مثلث از نوع انتقال بسته همراه با پوشش IP 54 یا NEMA\* نوع ۳ ساخته شوند. در صورت توصیه سازنده استفاده از ترانسفورماتورهای خودکار با ولتاژ تحلیل یافته قابل قبول است. رله‌های قطع اضافه بار برای هر پایه راه انداز باید پیش بینی شود.

\* NEMA = انجمن ملی سازندگان تجهیزات برقی

## ۷-۲-۲-۲-۲ خنک کننده و چگالنده

**۷-۲-۲-۱-۱** خنک کننده و چگالنده ممکن است با پوسته مشترک یا پوسته جدای افقی و مخزن لوله‌ای، همراه با ترکیب لوله کشی مسی بدون درز پره‌دار شده، با پوسته فولادی و صفحات عبور لوله و جعبه‌های آب فولادی ساخته شود.

**۷-۲-۲-۲-۲** لوله‌ها باید به درون صفحات عبور لوله کلاف شده و در صفحات نگهدارنده ادامه یابند و بطور جداگانه قابل جایگزین باشند.

**۷-۲-۲-۳-۲** خنک کننده باید از نوع سیلابی یا نوع انبساط مستقیم که مبرد در لوله و مایع در پوسته با صفحات هدایت کننده جریان باشد. جریان مبرد بطرف تبخیر کننده باید بوسیله روزنه ثابت بدون حرکت کنترل شود.

**۷-۲-۲-۴-۲** پوسته باید از ورقه‌های کربن استیل ساخته شده و بر اساس بخش‌های مرتبط استاندارد ASME آزمایش شود که همراه با صفحه پاره شونده کربن حداقل ۵ یا ۷/۵ سانتیمتر (۲ یا ۳ اینچ) می باشد، دسترسی جهت تعمیرات باید با مرجع ASHRAE 15-2007 مطابقت داشته باشد.

**۷-۲-۲-۵-۲** محفظه‌های آب و اتصالات نازل‌ها باید برای حداکثر ۱۰۳۵ کیلو پاسکال (۱۵۰ پوند بر اینچ مربع نسبی) طراحی فشار طراحی شده و در ۱۵۵۰ کیلو پاسکال (۲۲۵ پوند بر اینچ مربع نسبی) آزمایش شوند.

**۷-۲-۲-۶-۲** محفظه‌های آب باید همراه با لوله‌های تخلیه هوا، تخلیه آب و روپوش‌ها (درپوش‌ها) جهت تمیز کردن لوله در فاصله‌ای که در نقشه‌ها نشان داده شده پیش بینی شود.

toppings shall be provided in water boxes and nozzles for control sensors, gages and thermometers.

**7.2.2.7** Tubes and water boxes shall be removable from either end of the heat exchanger without affecting strength and durability of the tube sheet and without causing leakage in adjacent tubes.

**7.2.2.8** A thermal economizer shall be provided as part of the assembly to increase cycle efficiency.

**7.2.2.9** The fouling factor in the evaporator and condenser and chiller performance shall be based on ARI 550/590.

### 7.2.3 Purge system

A purge system shall be furnished for chillers operating under vacuum. System shall be self-contained thermal type, provided with all necessary devices for the evacuation of air and water vapor from the system and for condensing, separating and returning refrigerant to the system.

### 7.2.4 Insulation

**a)** The compressor motor purge chamber, and all miscellaneous piping, shall be factory-insulated by the manufacturer.

**b)** The evaporator (cooler), the suction fitting between the compressor and the evaporator, and the cooler water box covers shall be field or factory insulated, conforming to UL Standard 94 Classification 94 HBF.

**c)** Insulation shall be closed-cell, foamed, fireproof plastic, 20 mm (3/4 inch) thick, with thermal conductivity as recommended by the manufacturer but not exceeding

0.0404 W/m °K (0.28 Btu . in/ft<sup>2</sup> . hr . °F) to prevent condensation on the surface.

### 7.2.5 Control center

**7.2.5.1** Each unit shall be furnished with a complete NEMA or IEC\*-rated electromechanical or microprocessor control center in a locked enclosure factory mounted, piped and wired as mentioned in the data sheet

\* IEC = International Electro Technical Commission

اتصالات رویه مناسب در جعبه‌های آب و نازل‌ها برای حسگرهای کنترل، نشانگرها و دماسنج‌ها باید پیش بینی گردد.

**۷-۲-۲-۷** لوله‌ها و محفظه‌های آب باید به شکل قابل جدا کردن از هر یک از دو انتهای مبدل حرارتی بدون تأثیر روی مقاومت و پایداری صفحه عبور لوله و بدون اینکه موجب نشتی در لوله‌های مجاور شود، باشد.

**۷-۲-۲-۸** یک صرفه جو کننده حرارتی باید به عنوان بخشی از دستگاه جهت ازدیاد راندمان چرخه پیش بینی گردد.

**۷-۲-۲-۹** ضریب رسوب در تبخیر کننده و کارایی چیلر و چگالنده باید بر اساس استاندارد ARI 550/590 باشد.

### ۷-۲-۳ سامانه تخلیه

برای عملکرد آب سردکننده تحت شرایط خلاء باید یک سامانه تخلیه پیش بینی شود. سامانه باید از نوع حرارتی خودکار همراه با تمام وسایل لازم برای تخلیه هوا و بخار آب از سامانه و نیز برای تقطیر، جدا کردن و برگشت مبرد به سامانه باشد.

### ۷-۲-۴ عایق

**الف)** محفظه تخلیه موتور کمپرسور و کلیه متعلقات لوله کشی باید توسط سازنده در کارخانه عایق کاری شود.

**ب)** تبخیر کننده (خنک کننده)، اتصالات مکش بین کمپرسور و تبخیر کننده و پوشش‌های جعبه‌ای خنک کننده آب باید در کارخانه یا در محل نصب مطابق با استاندارد UL طبقه بندی 94 HBF عایق کاری شود.

**ج)** عایق باید با سلولهای بسته، اسفنجی، پلاستیک ضد آتش به ضخامت ۲۰ میلیمتر (3/4 اینچ) با ضریب هدایت حرارتی توصیه شده توسط سازنده اما حداکثر ۰/۰۴۰۴ وات بر متر بر درجه کلون (۰/۲۸ بی تی یو در، اینچ بر فوت مربع بر ساعت بر درجه فارنهایت) جهت جلوگیری از تقطیر شدن روی سطح پیش بینی گردد.

### ۷-۲-۵ مرکز کنترل

**۷-۲-۵-۱** هر دستگاه باید به یک مرکز کنترل کامل الکترومغناطیسی یا ریز پردازنده مطابق با استاندارد NEMA یا IEC \* در یک محفظه بسته نصب شده در کارخانه، لوله کشی و کابل کشی شده مطابق با داده برگ، مجهز باشد.

\* IEC = کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک

**7.2.5.2** Starters shall contain in an IP 55 (NEMA) weather proof enclosure and shall be either factory installed on chillers or free standing mounted near the chiller as specified in the data sheet.

**7.2.5.3** The safety and operating controls to be OSHA\* oriented and be furnished with following minimum requirements:

- a) Chilled water temperature controller with control point adjustment.
- b) Evaporator freeze protection and evaporator limit control.
- c) Compressor start-stop/reset push button and operating signal light.
- d) Motor current controller with load limiting selector switch.
- e) Manual reset protective controls with indicating lights for high oil temperature, high motor temperature, high discharge temperature, high and low refrigerant pressure, low oil pressure, low leaving chilled water temperature.
- f) Chilled water flow and power failure indication lights.
- g) Dial pressure gages for refrigerant evaporator, condenser pressure and oil pressure.

\* OSHA=Occupational Safety and Health Association.

**7.2.5.4** The factory furnished controls shall be pre-piped and pre-wired with connections to a terminal strip for interlock with other equipment.

## 7.2.6 Piping and appurtenances

**7.2.6.1** Water connections to oil cooler and other water supply, drain and vent connections as required by equipment drawings shall be provided.

**7.2.6.2** The refrigerant circuit shall be complete with discharge line muffler, insulated suction line and liquid line including shut-off valve with charging connection, cartridge type replaceable filter-drier, and sight glass as moisture indicator.

**7.2.6.3** The Vendor shall furnish flanged piping connections on the water boxes in accordance

۲-۵-۲-۷ راه اندازهها باید دارای یک پوشش با عایق هوا بندی شده IP 55 (استاندارد NEMA) و باید یا در کارخانه روی چیلر نصب گردد یا بطور مجزا نزدیک چیلر طبق مشخصات داده برگ نصب گردد.

۳-۵-۲-۷ کنترل های ایمنی و عملکردی باید بر اساس استاندارد OSHA صورت گرفته و با حداقل الزامات ذیل تکمیل گردد:

- الف) کنترل کننده دمای آب سرد همراه با تنظیم نقطه کنترل.
- ب) حفاظت از انجماد تبخیر کننده و کنترل حدود تبخیر کننده.
- ج) دکمه فشاری کنترل کننده روشن- خاموش/راه اندازی مجدد کمپرسور و چراغ اعلان عملکرد.
- د) کنترل کننده جریان موتور همراه با کلید انتخاب محدودیت بار.
- ه) کنترل های حفاظتی تنظیم مجدد دستی همراه با چراغ های نشانگر برای دمای بالای روغن، دمای بالای موتور، دمای بالای خروجی، فشار بالا و پایین مبرد، فشار پایین روغن، دمای پایین آب سرد خروجی.
- و) چراغهای جریان آب سرد و قطع برق.
- ز) فشار سنج های مدور برای تبخیر کننده مبرد، فشار چگالنده، و فشار روغن.

\* OSHA = انجمن ایمنی و بهداشت حرفه

۴-۵-۲-۷ مدارهای کنترل ساخته شده در کارخانه باید قبلاً لوله کشی و سیم کشی شده و اتصالات لازم به یک جعبه تقسیم نواری جهت سامانه حفاظتی بهم پیوسته با تجهیزات دیگر انجام شود.

## ۶-۲-۷ لوله کشی و متعلقات

۱-۶-۲-۷ اتصالات آب به خنک کننده روغن و دیگر مصارف آب، اتصالات تخلیه آب و هوا که طبق نقشه های تجهیزات لازم است باید تهیه گردد.

۲-۶-۲-۷ مدار مبرد باید همراه با صدا خفه کن لوله خروجی، لوله مکش و لوله مایع عایق شده، شامل شیر قطع همراه با اتصال شارژ، صافی خشک کن از نوع فشنگی قابل تعویض و نشانگر شیشه ای میزان رطوبت باشد.

۳-۶-۲-۷ فروشنده باید اتصالات فلنجی لوله کشی روی در

with ASME B 16.5.

**Note:**

The refrigerant relief lines shall be extended vertically upward outside the mechanical equipment room.

**7.2.7 Supports**

**7.2.7.1** The Vendor shall furnish for field installation on a concrete base a soleplate package consisting of soleplates, jacking screws, and leveling pad constructed of molded neoprene.

**7.2.7.2** Spring vibration isolators for the desired degree of isolation, shall be furnished for chiller not installed on concrete base. The isolators shall be selected by the manufacturer for the conditions involved to prevent noise and vibration transmission to the structural base.

**7.3 Liquid Chiller Packages**

**7.3.1 Compressor**

**7.3.1.1 Reciprocating compressor**

The reciprocating compressor shall be semi hermetic type with specified capacity control and refrigerant. (For further information, reference is made to [IPS-M-AR-185](#).)

**7.3.1.2 Rotary screw compressors**

The rotary screw compressor(s) unit shall meet specified requirements. Compressor casing shall be gray cast iron. The steel rotors in combination with an integral gear drive shall be supplied. The compressor shall incorporate a complete anti friction bearing design for reduced power consumption. (For additional information reference is made to [IPS-M-AR-185](#).)

**7.3.2 Condensers**

**7.3.2.1 Water-Cooled condensers**

**7.3.2.1.1** The water-cooled condenser shall be of the horizontal shell and finned type design, fabricated so each tube can be individually replaced.

**7.3.2.1.2** Compact water boxes shall be provided and furnished with removable cover plates having

جعبه های آب را مطابق استاندارد ASME B 16.5 تأمین نماید.  
**یادآوری:**

خطوط تخلیه فشار مبرد باید بصورت عمودی به طرف بالا تا خارج از موتورخانه ادامه یابد.

**۷-۲-۷ نگهدارنده ها**

**۷-۲-۷-۱** فروشنده باید جهت نصب (دستگاه ها) روی پی بتنی، یک مجموعه نگهدارنده را که شامل بالشتکها، پیچهای بالابر تنظیم، و لایه تراز از جنس نئوپرن فشرده می باشد، تأمین کند.

**۷-۲-۷-۲** برای سرد کننده که روی پی بتنی نصب نمی شوند، فنر ضد لرزش با درجه مطلوب ضد ارتعاش باید پیش بینی گردد. این لرزه گیرها برای جلوگیری از سر و صدا و انتقال لرزش به سازه پی باید توسط سازنده انتخاب گردد.

**۷-۳ سرد کننده های مایع یکپارچه**

**۷-۳-۱ کمپرسور**

**۷-۳-۱-۱ کمپرسور رفت و برگشتی**

کمپرسور رفت و برگشتی باید از نوع نیمه بسته با کنترل ظرفیت و مبرد مشخص شده باشد. (برای اطلاع بیشتر به [IPS-M-AR-185](#) مراجعه شود.)

**۷-۳-۱-۲ کمپرسورهای پیچی دوار**

کمپرسورهای پیچی دوار باید با الزامات مشخص شده مطابقت داشته باشد. پوسته کمپرسور باید از جنس چدن خاکستری باشد. روتورهای فولادی باید همراه با یک محرک کامل بکار رود. کمپرسور باید دارای طرح کامل یاتاقان ضد اصطکاک برای کاهش مصرف برق باشد. (برای اطلاعات بیشتر به استاندارد [IPS-M-AR-185](#) مراجعه شود.)

**۷-۳-۲ چگالنده ها**

**۷-۳-۲-۱ چگالنده های خنک شونده با آب**

**۷-۳-۲-۱-۱** چگالنده خنک شونده با آب باید از نوع پوسته افقی پره دار بوده و طوری ساخته شود که هر لوله آن را به تنهایی بتوان تعویض نمود.

**۷-۳-۲-۱-۲** محفظه های آب باید همراه با درپوش جداشدنی با اتصالات یکپارچه آب بوده بطوری که برای بازدید



integral water connections, permitting direct access to tubes for inspection and maintenance. Water connections shall be pipe stubs for welding with raised face flanges in accordance with ASME B 16.5.

**7.3.2.1.3** Shell shall be designed for a working pressure on the refrigerant side suitable for the relevant refrigerant used, and constructed and designed to meet the requirements of ASME Section VIII Division 1. "Rules for Construction of Pressure Vessel "

**7.3.2.1.4** Relief device(s) shall be provided for the refrigerant side in accordance with ASHRAE R44-2006 safety code. (Multiple relief devices shall be brought to a common connection.) Refrigerant flow control device(s) shall be factory installed and piped.

### 7.3.2.2 Air-Cooled condenser

**7.3.2.2.1** The vendor shall furnish air cooled condenser unit as specified in data sheet.

**7.3.2.2.2** Fan shall be propeller type and direct driven by electric motor, suitable for outdoor installation. The fan blades shall be made of heavy gauge aluminum alloy, highly resistant to environmental corrosion. Each fan shall be statically and dynamically balanced at the factory. For application in hazardous area, spark resistant fan and explosion proof motor shall be provided.

**7.3.2.2.3** The motor shall be totally enclosed fan cooled (TEFC), wiring insulation class "F". Motor shall be suitable for outdoor installation and having IP 54 enclosure protection according to IEC Standards.

**7.3.2.2.4** Condenser coils shall be made of seamless copper tubes expanded into aluminum fins for optimum heat transfer. The headers shall be brazed on to the coils using silver solder.

**7.3.2.2.5** The unit casing shall be made from zinc coated galvanized sheet, protected by proper coating and finished by resin coat baked. Access panels shall be provided for ensuring ease of inspection and maintenance. All components shall be supported by a strong structurally designed support frame.

لوله ها و تعمیرات دسترسی مستقیم وجود داشته باشد. اتصالات آب باید دارای قطعات لوله برای جوشکاری به فلانجهای با سطح برآمده بر اساس استاندارد ASME B 16.5 باشند.

**۷-۳-۲-۱-۳** پوسته باید به گونه ای طراحی شده باشد که برای فشار کار مربوطه در سمت مبرد مناسب بوده و طراحی و ساخت آن طبق بخش ۱، قسمت VIII استاندارد ASME "مقررات برای ساخت ظروف تحت فشار" باشد.

**۷-۳-۲-۱-۴** وسایل تخلیه باید برای سمت مبرد مطابق استاندارد ایمنی ASHRAE R44-2006 پیش بینی گردد. (وسایل تخلیه چند گانه باید به یک محل اتصال مشترک منتهی شوند.) وسایل کنترل جریان مبرد باید در کارخانه ساخته و لوله کشی شده باشد.

### ۷-۳-۲-۲ چگالنده های هوا خنک شونده

**۷-۳-۲-۲-۱** فروشنده باید دستگاه چگالنده هوا خنک شونده را طبق داده برگ تأمین نماید.

**۷-۳-۲-۲-۲** بادزن باید از نوع پروانه ای و محرک مستقیم توسط موتور الکتریکی، مناسب نصب در هوای آزاد باشد. پره های بادزن باید ساخته شده از آلیاژ آلومینیم با ضخامت بالا و مقاوم زیاد در برابر خوردگی محیط باشد. هر بادزن باید در کارخانه بصورت دینامیکی و استاتیکی متعادل (بالانس) شود و برای کاربرد در مناطق مخاطره آمیز بادزن باید از نوع مقاوم در برابر جرقه و موتور ضد انفجار پیش بینی گردد.

**۷-۳-۲-۲-۳** موتور باید بطور کامل محصور و با بادزن خنک شود. رده عایق سیم کشی F باشد. موتور باید مناسب نصب در هوای خارج و حفاظت بدنه بر حسب استاندارد IEC در رده حفاظتی IP 54 باشد.

**۷-۳-۲-۲-۴** کوپل های چگالنده باید جهت انتقال حرارت بهینه از لوله های مسی بدون درز و منبسط شده در پره های آلومینیم ساخته شده باشد. لوله های جمع کننده اصلی با جوشکاری نقره به کوپل ها جوش می شوند.

**۷-۳-۲-۲-۵** پوسته دستگاه ساخته شده از ورق گالوانیزه ای با پوشش روی و بوسیله لایه رنگ مناسب و با پوشش رزین پخته شده حفاظت شود. برای سهولت جهت بازدید و تعمیر تابلوهای دسترسی باید پیش بینی گردد. کلیه اجزاء باید با قاب مستحکم نگهداری شوند.

**7.3.2.2.6** Electrical panel shall be factory wired and mounted with all safety components including, but not limited to, fan motor contactor, fuses and compressor interlock.

## 8. ABSORPTION WATER CHILLING PACKAGES

### 8.1 General

**8.1.1** The vendor shall furnish absorption water chilling package in compliance with ARI Standard 560, completely assembled, leak tested and evacuated in the factory.

**8.1.2** Each unit shall consist of evaporator, absorber, generator, condenser, solution and baffled heat exchanger, solution pump, refrigerant pump, purge unit, necessary interconnecting piping, refrigerant and purge piping, automatic crystallization control panel, spare parts and special tools.

**8.1.3** Approval on renowned manufacturer's standard equipment which meets the priority requirement of specification mentioned in this Standard shall be given due consideration.

**8.1.4** The Vendor shall furnish initial charge of lithium bromide solution with necessary chromate inhibitor.

#### Note:

All shells shall be completely assembled under vacuum. Where upper and lower shell assemblies are shipped separately, these shall be maintained under nitrogen pressure.

### 8.2 Specification Requirements

#### 8.2.1 Generator

**8.2.1.1** Steam, hot water or heat of natural gas/fuel oil combustion shall be supplied to the generator as the heating medium as specified in the data sheet.

**8.2.1.2** The generator shall have shell and tube construction. Generator tube bundles shall be of U-bend design, secured at one end only, reducing tube wear and tube bundle failures. The generator shall be hydrostatically tested at 1½ times the

۶-۲-۲-۳-۷ تابلو برق باید در کارخانه سیم کشی و مونتاژ شده و شامل کلیه اجزاء ایمنی اما نه منحصر به کنتاکتور موتور بادزن، فیوزها و اینترلاک کمپرسور باشد.

#### ۸- آب سرد کننده های جذبی یکپارچه

##### ۱-۸ عمومی

۱-۱-۸ فروشنده باید آب سرد کننده های یکپارچه جذبی را طبق استاندارد ARI 560 در کارخانه بطور کامل مونتاژ، آزمون نشتی و تخلیه شده از هوا تأمین نماید.

۲-۱-۸ هر دستگاه باید شامل تبخیر کننده، جذب کننده، مولد (تغلیظ محلول ارسالی از جذب کننده توسط بخار یا آب داغ)، چگالنده، محلول، مبدل حرارتی دارای صفحه هدایت کننده جریان، پمپ محلول، پمپ مبرد، دستگاه تخلیه، اتصالات لازم لوله کشی داخلی، لوله کشی مبرد و تخلیه، تابلو کنترل خودکار کریستال شدن (بلور شدن)، قطعات یدکی و ابزار مخصوص باشد.

۳-۱-۸ برای تأیید تجهیزات استاندارد سازندگان شناخته شده باید الزامات اولویت دار مشخصات ذکر شده در این استاندارد مورد توجه قرار گیرد.

۴-۱-۸ فروشنده باید شارژ اولیه، محلول لیتیم بروماید دستگاه را با بازدارنده کرومات مورد نیاز انجام دهد.

#### یادآوری:

تمام پوسته ها باید تحت خلاء مونتاژ گردند. جایی که مونتاژ پوسته های بالا و پایین بطور جداگانه حمل می شوند. در این حالت پوسته ها باید تحت فشار نیتروژن نگهداری شوند.

#### ۲-۸ مشخصات الزامی

##### ۱-۲-۸ مولد

۱-۱-۲-۸ بخار، آب گرم یا گرمای حاصل از احتراق گاز یا سوخت مایع جهت مولد باید به عنوان عامل گرمایش طبق مشخصات در داده برگ تأمین گردد.

۲-۱-۲-۸ مولد باید دارای ساختار پوسته و لوله باشد. مجموعه کلاف لوله مولد باید دارای طرح U شکل باشد که فقط در یک انتها محکم می شود تا موجب کاهش خوردگی لوله و جلوگیری از گسیختگی بسته کلاف لوله گردد. مولد

design working pressure. The pressure shall be maintained for at least 30 minutes.

**8.2.1.3** The construction of generator shall be in accordance with ASME Unfired Pressure Vessel Code Section VIII Division 1. The hot water units shall be supplied with a 103 kPa (15 psig) bursting disc on the shell side.

**8.2.1.4** In direct fired type, the high stage generator shall be designed and constructed in accordance to ASME boiler Code Section IV, incorporate a cylindrical combustion chamber. The carbon steel fire tube shall be located above the combustion chamber in a horizontal position and shall be seal welded to the tube sheets. Burner shall be of forced draft type, and shall operate under the direction of chiller microprocessor.

## 8.2.2 Evaporator, absorber and condenser

**8.2.2.1** Evaporator, absorber and condenser shall have shell and tube construction. All tubes shall be individually replaceable at either end of the machine with the tube ends rolled into annular grooves in the tube sheet.

**8.2.2.2** The absorber, generator and the evaporator tube material shall preferably be of cupro-nickel. The condenser tube material shall be of copper.

**8.2.2.3** Absorber and evaporator shall be suitable for a fouling factor equal to 0.0005 and the condenser for a fouling factor of 0.001 on the water side of the tubes.

**8.2.2.4** All headers shall be hydrostatically tested at 1½ times the design working pressure. The pressure shall be maintained for at least 30 minutes. Headers shall be removable for free access to the tube bundles.

## 8.2.3 Solution and refrigerant pumps

**8.2.3.1** Pumps shall be of the self-contained hermetic type, without pump seals or external seal water system. Lubrication and cooling of the solution pump shall be accomplished by lithium bromide solution.

باید با ۱/۵ برابر فشار کار طراحی آزمون با آب شود. فشار باید حداقل در مدت زمان ۳۰ دقیقه باقی بماند.

**۸-۲-۱-۳** ساختمان مولد باید براساس استاندارد ASME مخزن تحت فشار که در معرض شعله نمی باشد، قسمت VIII، بخش ۱ استاندارد مذکور باشد. دستگاه های آب گرم باید با فشار ترکیبگی ۱۰۳ کیلو پاسکال (۱۵ پوند بر اینچ مربع نسبی) برای صفحه در سمت پوسته تأمین گردد.

**۸-۲-۱-۴** در نوع شعله مستقیم، مولد باید بصورت سطح بالا طراحی شود و بر حسب آئین نامه دیگها قسمت IV استاندارد ASME بصورت محفظه احتراق تک استوانه ای ساخته شود. لوله های آتش از نوع فولادی کربنی باید روی محفظه احتراق بطور افقی قرار گرفته و باید به ورقه های لوله ها بطور آب بندی شده جوش کاری شوند. مشعل باید از نوع جریان اجباری، و باید در جهت ریزپردازنده چیلر عمل کند.

### ۸-۲-۲ تبخیر کننده، جذب کننده و چگالنده

**۸-۲-۲-۱** تبخیر کننده، جذب کننده و چگالنده باید دارای ساختار پوسته و لوله باشد. کلیه لوله ها باید بطور جداگانه از هر یک از دو انتهای دستگاه قابل تعویض باشند و انتهای لوله ها در داخل شیارهای محیطی در صفحه لوله خم شده باشند.

**۸-۲-۲-۲** جنس لوله جذب کننده، مولد و تبخیر کننده باید ترجیحاً آلیاژ مس- نیکل باشد. جنس لوله چگالنده باید مسی باشد.

**۸-۲-۲-۳** جذب کننده و تبخیر کننده باید مناسب برای ضریب رسوبی معادل ۰/۰۰۰۵ و برای چگالنده برابر ۰/۰۰۱ در سمت آب لوله ها باشند.

**۸-۲-۲-۴** کلیه لوله های اصلی جمع کننده باید با ۱/۵ برابر فشار کار طراحی بطور هیدرواستاتیکی آزمون شوند. فشار باید حداقل در مدت زمان ۳۰ دقیقه باقی بماند. برای امکان دسترسی به کلاف لوله ها، لوله های اصلی جمع کننده باید قابل برداشت باشد.

### ۸-۲-۳ پمپ های محلول و مبرد

**۸-۲-۳-۱** پمپها باید از نوع بسته خودکفا بدون قطعات آب بندی پمپ یا سامانه آب بندی خارجی باشد. روغنکاری و خنک نمودن پمپ محلول باید با محلول لیتیم بروماید صورت گیرد.

**8.2.3.2** The refrigerant pump shall be lubricated and cooled by the refrigerant. Mechanical-magnetic strainer assembly shall be installed in the pump-motor cooling circuit.

**8.2.3.3** Pump motors shall be operated on 3 phase, 380 volts, 50 Hz power supply. The pump motor shall be factory mounted and wired. It shall be removable without breaking vacuum or removing solution from the machine.

#### 8.2.4 Purge system

**8.2.4.1** Unless otherwise specified, purging shall be by a system consisting of an electric motor driven vacuum pump. It shall require no external water supply. A self-contained automatic motorless purge system may be provided as an approved alternate.

**8.2.4.2** The system shall have sufficient capacity to purge the unit of non-condensable gases in a period of not more than one hour per week during normal machine operation.

**8.2.4.3** The machine shall be automatically protected against re-entry of non-condensable gases providing a positive seal. The purge system shall not eject solution from the machine.

#### 8.2.5 Decrystallization device

The unit shall be provided with any suitable automatic decrystallization device, which may consist of heated solution or a steam jacket or electric element around the heat exchanger, to eliminate any crystallization that may occur.

#### 8.2.6 Capacity control

Capacity control shall be provided by an automatic pneumatic system capable of governing operation at all conditions of load and entering condenser water temperature. The control system shall ensure safe and stable machine operation at varying conditions of load and entering condenser water temperature. Chilled water shall be controlled by a valve which regulates the supply of the heating medium.

#### 8.2.7 Control panel

**8.2.7.1** Each unit shall have a completely factory assembled and mounted electro-pneumatic control

۲-۳-۲-۸ پمپ مبرد باید بوسیله مبرد روغنکاری و خنک شود مجموعه صافی مکانیکی- مغناطیسی باید در مدار خنک کننده موتور پمپ نصب گردد.

۵-۳-۲-۸ موتورهای پمپ باید با برق ۳ فاز ۳۸۰ ولت، ۵۰ هرتز کار کنند. موتور پمپ باید در کارخانه نصب و سیم کشی شده باشد و باید بدون شکستن خلاء یا محلول آن تخلیه شود قابل جدا کردن باشد.

#### ۴-۲-۸ سامانه تخلیه

۱-۴-۲-۸ تخلیه باید توسط یک سامانه شامل یک پمپ خلاء که محرکه آن یک موتور برقی است انجام گیرد مگر اینکه به نحو دیگری بیان شده باشد. این سامانه باید بدون نیاز به آب تغذیه ورودی باشد. یک سامانه تخلیه بدون موتور اتوماتیک خودکار میتواند به عنوان یک انتخاب جایگزین تأیید شده ارائه شود.

۲-۴-۲-۸ سامانه باید دارای ظرفیت کافی جهت تخلیه دستگاه از گازهای غیر قابل تقطیر در مدت حداکثر یک ساعت در هفته طی عملکرد عادی دستگاه باشد.

۳-۴-۲-۸ دستگاه باید بطور اتوماتیک در برابر ورود مجدد گازهای غیر قابل تقطیر که موجب آب بندی مثبت می گردد حفاظت شود. سامانه تخلیه باید محلول را از دستگاه دفع (بیرون) ننماید.

#### ۵-۲-۸ وسیله تبلور زدایی

دستگاه باید همراه با هر وسیله مناسب ضد بلور شدن اتوماتیکی که ممکن است شامل محلول گرم شده یا پوشش بخار یا المان برقی اطراف مبدل حرارتی جهت حذف هرگونه بلور که ممکن است پدید آید مهیا گردد.

#### ۶-۲-۸ کنترل ظرفیت

کنترل ظرفیت باید توسط یک سامانه هوای فشرده اتوماتیکی انجام شود که در تمام شرایط بار و دمای آب ورودی به چگالنده توانایی عملکرد را داشته باشد. سامانه کنترل باید در شرایط متغیر بار و دمای آب ورودی به چگالنده اطمینان از عملکرد ایمن و پایدار دستگاه را تأمین می کند. آب سرد شده باید بوسیله یک شیر که میزان حرارت ورودی را تنظیم می کند، قابل کنترل باشد.

#### ۷-۲-۸ تابلوی کنترل

۱-۷-۲-۸ هر دستگاه باید دارای یک تابلو کنترل هوای فشرده برقی باشد که بطور کامل در کارخانه مونتاژ می شود.

panel. A clearly marked terminal strip shall be provided for ease of external wiring connections.

**8.2.7.2** The pneumatic control system as a minimum requirement shall consist of chilled water temperature controller, pressure switch, solenoid air valve, temperature gauge, display lights indicating operational status of machine and purge.

**8.2.7.3** The electrical control system as a minimum requirement shall consist of control transformer and separately fused single phase control system, motor temperature cutout and low temperature cutout, time delay for dilution cycle, motor starter, purge motor fuse, 3 phase overload protection, external lights to indicate operation of the unit, pumps and purge system.

**8.2.7.4** A Direct Digit Control (DDC) panel consisting of all safety and operation requirements will be given serious considerations.

## 8.2.8 Piping and appurtenances

**8.2.8.1** Where required, the following accessories shall be provided by the Vendor.

**8.2.8.2** Gage cocks and thermometer wells shall be provided for temperature and pressure readings at the inlet and outlet of the evaporator, at the inlet an outlet of absorber, and at the outlet of the condenser and at the inlet of the hot water or steam piping as shown on the plans.

**8.2.8.3** The steam control valves shall be either cage or butterfly type with low thrust and equal percent characteristic.

**8.2.8.4** The hot water control valves shall be 3 way diverting type double seated with balanced stems.

**8.2.8.5** A flow switch in the chilled water circuit to be interlocked with the electrical control circuit of the unit, so that the unit is allowed to operate only when there is flow in the circuit.

**8.2.8.6** Safety relief valves shall be provided for upstream from the control steam or hot water valve.

### Note:

Materials supplied for field installation shall be

مسیر پایانه که به وضوح علامت گذاری شده جهت سهولت اتصالات سیم کشی خارجی باید در نظر گرفته شود.

**۸-۲-۷-۲** سامانه کنترل هوای فشرده باید به عنوان یک الزام حداقل شامل کنترل کننده دمای آب سرد شده، کلید فشار، شیر برقی هوا، دماسنج، چراغ نشانگر عملکرد دستگاه و تخلیه باشد.

**۸-۲-۷-۳** سامانه کنترل برقی باید به عنوان یک نیاز حداقل شامل ترانسفورمر کنترل و سامانه کنترل تک فاز با فیوز جداگانه، قطع کننده دمای موتور و قطع کننده دمای پایین، چرخه تأخیر زمانی رقیق شدن، راه انداز موتور، فیوز موتور تخلیه، حفاظت بار اضافی سه فاز، چراغهای نشانگر خارجی برای نشان دادن عملکرد دستگاه، پمپ ها و سامانه تخلیه.

**۸-۲-۷-۴** توجه جدی به تابلوی کنترل مستقیم عددی که شامل کلیه الزامات ایمنی و عملکردی است، لازم می باشد.

## ۸-۲-۸ لوله کشی و متعلقات

**۸-۲-۸-۱** متعلقات ذیل در هر جا که مورد نیاز باشد باید توسط فروشنده تهیه گردد.

**۸-۲-۸-۲** شیرهای همراه با اندازه گیر و غلاف دماسنج باید برای خواندن دما و فشار در ورودی و خروجی های تبخیر کننده، جذب کننده، خروجی چگالنده و در ورودی لوله کشی آب گرم یا بخار همانطور که در نقشه ها نشان داده است.

**۸-۲-۸-۳** شیرهای کنترل بخار باید از نوع قفسه ای یا پروانه ای با فشار کم و خصوصیات درصد معادل باشد.

**۸-۲-۸-۴** شیرهای کنترل آب گرم باید از نوع سه راهه منحرف کننده دو نشیمن گاه با ساقه های متعادل شده باشند.

**۸-۲-۸-۵** کلید جریان در مدار آب سرد شده باید با مدار کنترل برقی دستگاه حفاظتی بهم پیوسته باشد. به نحوی که دستگاه فقط وقتی اجازه عملکرد می یابد که جریان در مدار برقرار باشد.

**۸-۲-۸-۶** شیرهای اطمینان باید قبل از شیر کنترل بخار یا شیر آب گرم تأمین گردد.

### یادآوری:

کالاهای تهیه شده برای نصب در محل باید بطور واضح معین

clearly identified.

گردند.

### 8.2.9 Insulation

۸-۲-۹ عایق

**8.2.9.1** Factory insulation, minimum 19 mm ( $\frac{3}{4}$ " thick flexible closed cell plastic type, shall be provided on evaporator shell surfaces. (Refrigerant pump, and piping shall be field insulated. Chilled water headers and water boxes shall be field insulated after piping has been completed.)

۸-۲-۹-۱ عایق کارخانه از نوع پلاستیک سلول دار بسته انعطاف پذیر، با ضخامت حداقل ۱۹ میلیمتر ( $\frac{3}{4}$  اینچ) باید روی سطح پوسته تبخیر کننده پیش بینی گردد. (پمپ مبرد و لوله کشی باید در محل عایقکاری شوند. لوله های اصلی جمع کننده آب سرد شده و جعبه های آب بعد از تکمیل لوله کشی باید در محل عایق کاری شوند.

۹-آزمون های کارایی

## 9. PERFORMANCE TESTS

**9.1** Centrifugal water chilling packages shall be performance tested in accordance with ARI 550/590.

۹-۱ سرد کننده های آب یکپارچه گریز از مرکز باید بر اساس استاندارد ARI 550/590 آزمون کارایی شوند.

**9.2** Liquid chiller packages shall be performance tested in compliance with ARI Standard 520.

۹-۲ سرد کننده های مایع یکپارچه باید بر اساس استاندارد ARI 520 آزمون کارایی شوند.

**9.3** Absorption water chilling packages shall be performance tested according to ARI Standard 560.

۹-۳ دستگاه های جذبی آب سرد کننده یکپارچه باید بر اساس استاندارد ARI 560 آزمون کارایی شوند.

**9.4** Remote type water-cooled refrigerant condenser shall be performance tested in accordance with ARI Standard 450.

۹-۴ چگالنده مبرد که بطور جدا که با آب خنک می شود. باید بر اساس استاندارد ARI 450 آزمون کارایی شود.

**9.5** Mechanical draft air-cooled refrigerant condenser shall be performance tested in compliance with ARI Standard 460.

۹-۵ چگالنده مبرد که با جریان هوایی مکانیکی خنک می شود باید بر اساس استاندارد ARI 460 آزمون کارایی شود.

## PART II

## GENERAL SPECIFICATION FOR AIR-HANDLING SYSTEMS

## بخش II

## مشخصات عمومی برای سامانه های هوارسان

## 10. AIR HANDLING UNITS

## ۱۰- دستگاه های هوارسان

## 10.1 General

## ۱-۱۰ عمومی

**10.1.1** The Vendor shall furnish complete knocked down or in modular component, single or multi-zone air handling unit(s) suitable for indoor mount of the size and type as shown in the data sheet and plan drawings.

۱-۱۰-۱ فروشنده باید دستگاه(های) هوارسان یک یا چند منطقه ای مناسب برای نصب در داخل فضا را بطور کامل و بصورت اجزاء قطعات منفک شده یا مدولار که از نظر ابعاد و نوع مطابق داده برگ و نقشه ها باشد، تأمین نماید.

**10.1.2** The central air handling unit shall be certified in accordance with ARI Standard 430, and assured performance through ARI Standard rating procedures.

۱-۱۰-۲ دستگاه هوارسان مرکزی باید بر اساس استاندارد ARI-430 و کارایی آن بر حسب روش های میزان استاندارد ARI مورد تأیید قرار گیرد.

**10.1.3** The construction arrangement shall be available for vertical or horizontal assembly suitable for floor or ceiling mount. The unit can be either draw-through or blow-through configuration.

۱-۱۰-۳ چیدمان ساخت باید برای مونتاژ بصورت عمودی یا افقی یا برای نصب در کف یا سقف مناسب باشد. دستگاه میتواند هر یک از آرایش های استقرار بادزن خروج هوا در پایین دست یا بالا دست کویل ها را داشته باشد.

**10.1.4** For outdoor mount units the gasketed panels and the components shall be weatherproofed and well protected.

۱-۱۰-۴ برای نصب دستگاه ها در خارج از ساختمان، تابلوهای واشر دار و اجزای دیگر باید مقاوم در مقابل شرایط جوی بوده و بخوبی حفاظت شوند.

**Note:**

A weatherproof overhead shading protection shall be provided for outdoor mount units.

**یادآوری:**  
یک حفاظ سایبان مقاوم در برابر شرایط جوی در روی دستگاههایی که در خارج از ساختمان نصب می شود باید پیش بینی گردد.

## 10.2 Specification Requirements

## ۱۰-۲ مشخصات الزامی

## 10.2.1 Casing construction

## ۱۰-۲-۱ ساختار پوسته

**10.2.1.1** The central air handling unit shall be of panelized construction with all metal parts fabricated of heavy gauge zinc coated steel. The coil and fan sections shall be insulated to prevent heat loss and condensation forming during cooling operation.

۱۰-۲-۱-۱ دستگاه هوارسان مرکزی باید بصورت قسمت های مجزا ساخته شده و تمام قطعات فلزی آن از فولاد ضخیم با روکش روی ساخته شوند. کویل و قطعات بادزن باید جهت جلوگیری از اتلاف حرارت و تشکیل میعان در هنگام عملیات خنک‌کنندگی عایقکاری شود.

**10.2.1.2** Fiber glass insulation shall be bonded to internal side of the panels insulation. It shall be coated by suitable material for best acoustical performance.

۱۰-۲-۱-۲ عایق پشم شیشه باید در سمت داخل تابلوها نصب شود و برای جلوگیری از انعکاس صدا با مواد مناسب روکش گردد.

**10.2.1.3** Unit shall be equipped with rigid base frame bolted to unit casing for site installation on

۱۰-۲-۱-۳ دستگاه باید مجهز به شاسی محکم بوده و برای نصب روی پی تراز شده، به پوسته دستگاه پیچ و مهره شود و

leveled foundation.

It shall be provided with factory drilled holes or lifting lug facilities for site fixing/suspension.

### 10.2.2 Mixing box

**10.2.2.1** The mixing box unit shall be constructed of heavy gage galvanized steel and fitted with a damper system, designed to combine precise ratios of recirculated air and fresh air intake sections.

**10.2.2.2** Full-width gasketed flanges shall be included on all inlets providing convenient installation and air-tight seal with the mixing box providing a combined filtering and mixing function. Filter shall be of cleanable type as specified in the data sheet. Hinged and latched access door shall be provided on each filter box.

### 10.2.3 Damper sections

**10.2.3.1** Face and bypass damper sections shall be available for bypass purpose. Economical and accurate control of heating or cooling shall be achieved with the use of face and bypass damper. The dampers shall be multi-leaf and the damper blades shall be interlocked providing one control point.

**10.2.3.2** Construction shall be a frame design, consisting of galvanized steel angles, securely bolted and braced to form a rigid and durable structure.

**10.2.3.3** The damper blades shall preferably be suitable to rotate in nylon bearings providing a smooth-action and requiring no lubrication.

### 10.2.4 Fan and drive

**10.2.4.1** Fan(s) and shaft(s) shall be selected to operate below the first critical speed, which shall be at least 25% above operating speed. Fan shaft shall be factory coated after assembly with anti-corrosion coating. The fan wheel shall be constructed of galvanized steel or aluminum, statically and dynamically balanced.

**10.2.4.2** Units furnished with multiple fans shall have adjustable outlet damper on each fan to insure stable operation of parallel fans.

برای ثابت نگهداشتن یا معلق نمودن آن در محل باید در کارخانه سوراخهایی در آن ایجاد و یا قلاب حمل پیش بینی گردد.

### ۱۰-۲-۲-۱۰ محفظه اختلاط

**۱۰-۲-۲-۱۰-۱** محفظه اختلاط دستگاه باید از ورقه فولادی گالوانیزه ضخیم ساخته شده و دارای یک سامانه دمپر برای ترکیب نسبت‌های دقیق هوای گردشی و بخش‌هایی از هوای تازه ورودی باشد.

**۱۰-۲-۲-۱۰-۲** روی تمام ورودی‌ها باید فلنج‌های واشردار عریض به منظور نصب مناسب و هوا بندی با محفظه اختلاط که وظیفه دوگانه تصفیه و اختلاط هوا را دارد، پیش بینی شود. صافی باید طبق مشخصات در داده برگ از نوع قابل تمیزکاری باشد درجه بازدید لولایی باید برای هر جعبه صافی در نظر گرفته شود.

### ۱۰-۲-۳-۱۰ قسمت‌های دمپر

**۱۰-۳-۲-۱۰-۱** برای ایجاد جریان کنارگذر باید قسمت‌های روبرو و کنارگذر دمپر در دسترس باشد. کنترل دقیق و مقرون به صرفه گرمایش یا سرمایش باید بوسیله دمپر با مسیر روبرو و کنارگذر انجام شود دمپرها باید چند لایه بوده و تیغه‌های دمپر باید برای ایجاد یک نقطه کنترل بهم پیوسته شده باشند.

**۱۰-۳-۲-۱۰-۲** ساختار دمپر باید از یک قاب شامل نبشی‌های فولادی گالوانیزه، تشکیل شده باشد و بطور ایمن پیچ و بست شده و یک سازه محکم و بادوام را ایجاد بنماید.

**۱۰-۳-۲-۱۰-۳** تیغه‌های دمپر باید ترجیحاً مناسب برای چرخش در یاتاقانهای نایلونی برای ایجاد یک عملکرد روان و بدون نیاز به روغنکاری باشد.

### ۱۰-۲-۴-۱۰ بادزن و محرک

**۱۰-۴-۲-۱۰-۱** بادزن‌ها و محورها باید برای دمش با سرعت پایین‌تر از سرعت بحرانی اولیه که حداقل ۲۵ درصد بالاتر از سرعت عملیاتی است انتخاب شوند. محور بادزن باید بعد از مونتاژ شدن در کارخانه با رنگ ضدزنگ پوشش شود. پره‌های بادزن باید از فولاد گالوانیزه یا آلومینیوم که بطور استاتیکی و دینامیکی بالانس شده باشد، ساخته شود.

**۱۰-۴-۲-۱۰-۲** در مورد دستگاه‌هایی که دارای چندین بادزن هستند باید برای اطمینان از عملکرد پایدار بادزن‌های موازی، روی هر بادزن، دمپر خروجی قابل تنظیم وجود داشته باشد.



**10.2.4.3** Fan section shall be constructed of reinforced channels mounted externally on the unit casing. Heavy duty mounts with additional supports and isolators shall be included.

**10.2.4.4** Grease fittings and extended lubrication lines shall be provided for easy maintenance.

**10.2.4.5** Fan may be direct drive or V-belt drive, as specified in the data sheet, and shall be factory assembled and aligned. An OSHA approved belt guards shall also be supplied by the Vendor.

**10.2.4.6** Electric motor drives shall be selected for 120% of nominal motor horsepower. Motors shall be either open or TEFC (totally enclosed fan cooled) type and enclosure protection according to IP 54 class of IEC Standards. Insulation shall be class "F" and suitable for 220/380 volt, single or three phase and 50 Hz electrical supply as indicated in the data sheet.

## 10.2.5 Filter section

**10.2.5.1** The unit shall be available with possibility for various filtration requirements to fulfill the dust spot method and dust arrestance method and meet the requirements of ASHRAE 52.1 1992

**10.2.5.2** The filter sections to required thickness shall either be for panel or V-bank arrangements provided with side access.

## 10.2.6 Coil sections

The drain pan shall be extended beyond the coil section, providing complete condensate drainage. Heavy gauge galvanized steel construction, with welded joints shall be provided with full insulation.

### 10.2.6.1 Water coils (cooling and heating)

**10.2.6.1.1** Water coil capacities and pressure drops shall be certified in accordance with ARI standard 410. All coils must be circuited to operate at design loading with water velocity within the ARI range of certified rating conditions.

۱-۲-۳-۴ در قسمت بادزن، ناودانی های تقویت شده باید در پوشش خارجی دستگاه که بطور محکم و بادوام باید شامل تکیه گاههای اضافی همراه با قطعات لرزه گیر باشند، نصب گردد.

۱-۲-۳-۴ اتصالات گریس خور و در مسیر آن لوله های روغن خور باید برای تعمیرات و نگهداری آسان پیش بینی گردد.

۱-۲-۳-۴-۵ بادزن ممکن است با محرک مستقیم یا از طریق تسمه V شکل همانگونه که در داده برگ مشخص شده است، باشد. و باید در کارخانه مونتاژ و تنظیم گردد. همچنین باید حفاظ های تسمه تأیید شده استاندارد OSHA، توسط فروشنده تهیه گردد.

۱-۲-۳-۴-۶ محرک های موتور برقی باید برای ۱۲۰ درصد قدرت معمول موتور انتخاب شوند. موتورها باید باز و یا از نوع بطور کامل بسته و با بادزن خنک شونده باشند. (TEFC) و حفاظت بدنه آن طبق استاندارد IEC کلاس IP 54 باشد. عایق باید از نوع رده F و مناسب برق ۲۲۰/۳۸۰ ولت، تک فاز یا سه فاز، ۵۰ هرتز طبق مشخصات داده برگ باشد.

### ۱-۲-۵ بخش صافی

۱-۲-۳-۵-۱ دستگاه باید بر حسب امکانات و نیازهای متنوع جهت تصفیه مناسب باشد. و با روش تصفیه کامل ذرات و روش جذب ذرات و همچنین الزامات استاندارد ASHRAE 52.1 1992 همخوانی داشته باشد.

۱-۲-۳-۵-۲ بخش صافی با ضخامت مورد نیاز باید با هر یک از آرایش های صفحه ای یا V شکل جهت دسترسی جانبی پیش بینی گردد.

### ۱-۲-۶ بخش های کویل

تشتک تخلیه باید جهت تخلیه کامل مایع تقطیر شده تا فراتر از زیر کویل ادامه داشته باشد. در ساخت بخش کویل باید ورقه فولادی ضخیم گالوانیزه با اتصالات جوشی همراه با عایق کاری کامل پیش بینی گردد.

### ۱-۲-۶-۱ کویل های آبی (سرمايش و گرمایش)

۱-۲-۳-۶-۱ ظرفیت های کویل و افت فشار باید بر حسب استاندارد ARI 410 مورد تأیید قرار گیرد. تمام کویل ها باید بر اساس ظرفیت تعیین شده طراحی با سرعت آب در آنها و در دامنه تأیید شده در استاندارد ARI مداربندی شده باشند.

**10.2.6.1.2** Primary surface shall be copper or aluminum tubes, preferred to be staggered in direction of air flow. Tubes shall be expanded to form fin bond and provide hardened interior surface. Return bends shall be die-formed and silverbrazed to tubes.

**10.2.6.1.3** Headers shall be of heavy seamless copper/aluminum tubing, silver brazed to tubes. Connections shall be with male pipe threads, silver brazed to headers. Plugged vent or drain tap shall be provided on each connection. Headers shall be hydrostatically tested before assembly. Header cross section shall be tapered to assure uniform water distribution to all tubes.

**10.2.6.1.4** Extended surfaces shall consist of die-formed, continuous copper or aluminum fins with formed channels and surface treatment to minimize moisture carry-over.

**10.2.6.1.5** Structural galvanized steel casing shall protect coil during shipment and provide for stacking of coils. The sheets on each end shall have drawn collars to support tubes.

**10.2.6.1.6** All water coils shall be circuited to provide free draining and venting, through one vent and drain on each coil, with connections arranged for counterflow of air and water. Pressure drop shall not exceed more than specified value in the data sheet. Closed water circulating system shall have water pressure relief valve to avoid exceeding coil design pressure due to thermal expansion.

**10.2.6.1.7** Freeze protection for coil must be used on installation where any part of water coil is subjected to air temperature of 0°C or lower.

**10.2.6.1.8** Coils used in dehumidifying duty must have drain trough installed for each coil. Tubing should be provided to drain the upper pans into main drain pan.

**10.2.6.1.9** When coil surfaces are sprayed to provide winter humidification, provisions shall be made for blow-down or water treatment to avoid build up of chemical deposits on coil fins.

۱-۲-۶-۱-۲ سطح اولیه کویل باید با لوله‌های مسی یا آلومینیومی، ترجیحاً در جهت جریان هوا باشد. لوله‌ها باید برای اتصال به پره‌ها منبسط شده و سطح داخلی محکم شده‌ای را بوجود آورند. زانوهای برگشتی باید حدیده شده و به لوله‌ها جوش نقره شوند.

۱-۲-۶-۱-۳ لوله‌های اصلی جمع‌کننده باید با لوله‌کشی مس یا آلومینیومی بدون درز و بادوام به لوله‌ها جوش نقره شده باشد. نوع اتصالات لوله باید دنده از رو و به لوله‌های اصلی جوش نقره شوند. لوله تهویه درپوش شده یا شیر تخلیه باید روی هر اتصال پیش‌بینی شود. لوله‌های اصلی جمع‌کننده باید قبل از مونتاژ آزمون با آب شود. سطح مقطع لوله اصلی باید برای اطمینان از توزیع آب یکنواخت در کلیه لوله‌ها صیقلی شود.

۱-۲-۶-۱-۴ دنباله سطوح باید متشکل از پره‌های ممتد حدیده شده مسی یا آلومینیومی همراه با ناودانی‌های شکل داده شده و سطح بهسازی شده جهت تقلیل انتقال رطوبت باشد.

۱-۲-۶-۱-۵ سازه بدنه فولادی گالوانیزه باید در هنگام حمل و نقل و انباشت مناسب کویل‌ها موجب حفاظت از آنها شود. برای نگهداشتن لوله‌ها، ورق‌ها می‌بایست در هر دو انتها لبه دار باشند.

۱-۲-۶-۱-۶ تمام کویل‌های آبی جهت تخلیه و تهویه آسان به نحوی مدار بندی می شوند که روی هر کویل یک محل تخلیه و تهویه همراه با اتصالات مناسب جهت جریان متقابل هوا و آب تعبیه گردد. افت فشار نباید بیش از مقدار مشخص در داده برگ باشد. در سامانه بسته گردش آب جهت اجتناب از فشار کویل بیش از میزان طراحی ناشی از انبساط حرارتی باید شیر اطمینان پیش بینی گردد.

۱-۲-۶-۱-۷ در مواردیکه هر بخش از کویل آب تحت دمای صفر درجه سلسیوس یا پایین تر قرار می گیرد، باید حفاظت از انجماد برای کویل، در تأسیسات پیش بینی گردد.

۱-۲-۶-۱-۸ کویل‌هایی که جهت رطوبت گیری بکار میروند باید دارای تشتک تخلیه برای هر کویل باشد. جهت تخلیه تشتک های فوقانی به تشتک اصلی باید لوله کشی لازم انجام شود.

۱-۲-۶-۱-۹ وقتی روی سطوح کویل، جهت رطوبت زنی در زمستان ذرات آب پاشیده می شود، تمهیدات لازم جهت زیر آب یا تصفیه آب باید برای جلوگیری از ته نشینی ذرات شیمیایی روی پره های کویل پیش بینی گردد.

### 10.2.6.2 Direct expansion coils

**10.2.6.2.1** The coils which provide cooling by direct expansion of refrigerant inside the tubes, capacities and pressure drops shall be in accordance with ARI Standard 410.

**10.2.6.2.2** The refrigerant shall be distributed from the multi-outlet venture type distributor to the coil circuits through seamless copper tubing.

**10.2.6.2.3** Refrigerant coils shall be hydrostatically tested by water followed by thorough cleaning process, dehydration and dry nitrogen charging and sealing before shipment.

#### Note:

Thermostatic expansion valves with external equalizers shall be field connected to suction line. Proper expansion valve operation is necessary for full coil capacity.

### 10.2.6.3 Steam coils

**10.2.6.3.1** Steam coil capacities and pressure drops shall be certified in accordance with ARI Standard 410.

**10.2.6.3.2** Steam distributing coils shall be of a non-trapping, condensate drainable design, facilitating complete gravity drain.

**10.2.6.3.3** Casing, extended surfaces, headers, primary surfaces shall be similar to those mentioned for water coils.

**10.2.6.3.4** Complete coils, including headers, connection and return bends shall be tested with compressed air. Coils shall be designed for operation at saturated steam pressure as specified in the data sheet.

### 10.2.7 Add-On accessories

#### 10.2.7.1 Humidifiers

The humidifier shall be either water spray, steam pan or steam grid type. (The selection of a humidifier shall depend upon the media available, the amount of humidity that is required, and the accuracy of control that is necessary.) A suitable selection shall be provided (by the agreement between the Vendor and Company) as specified in the data sheet.

### ۱-۲-۶-۲-۱۰ کویل های انبساط مستقیم

۱-۲-۶-۲-۱۰ کویل‌هایی هستند که با انبساط مستقیم میرد داخل لوله‌ها تولید سرمای می کنند، افت فشارها و ظرفیت آنها باید طبق استاندارد ARI 410 باشد.

۱-۲-۶-۲-۱۰ میرد باید از طریق توزیع کننده های خروجی چندگانه نوع شیپوری و توسط لوله کشی مسی بدون درز، در مدارهای کویل توزیع شود.

۱-۲-۶-۲-۱۰ کویل‌های میرد باید با آب آزمایش شده و پس از آن فرایندهای تمیز کاری، رطوبت گیری و شارژ نیتروژن خشک و آب بندی انجام شده و سپس حمل شود.

#### یادآوری:

شیرهای انبساط ترموستاتیک با یکنواخت کننده های خارجی باید در محل به لوله مکش متصل شود. عملکرد درست شیر انبساط برای ظرفیت کامل کویل ضروری است.

### ۱-۲-۶-۳-۱۰ کویل های بخار

۱-۲-۶-۳-۱۰ ظرفیت کویل بخار و افت فشار باید طبق استاندارد ARI-410 تصدیق گردند.

۱-۲-۶-۳-۱۰ کویل‌های توزیع بخار باید قلاویز نشده و با قابلیت تخلیه میعان‌ات برای تسهیل در تخلیه ثقلی باشد.

۱-۲-۶-۳-۱۰ پوسته، سطوح، لوله‌های اصلی جمع کننده، سطوح اولیه، باید مشابه آنهایی که در کویل‌های آبی ذکر گردیده باشد.

۱-۲-۶-۳-۱۰ کویل‌های کامل، شامل لوله‌های اصلی انشعاب، اتصالات و خم‌های برگشتی باید با هوای فشرده آزمایش شوند. کویل‌ها باید برای عملکرد فشار بخار اشباع همانگونه که در داده برگ مشخص شده است طراحی شوند.

### ۱-۲-۷-۷-۱۰ ملحقات اضافی

#### ۱-۲-۷-۱-۱۰ رطوبت زن ها

رطوبت زن ها باید از نوع پاشش آب، تشتک بخار یا لوله مشبک بخار باشد (انتخاب یک رطوبت زن به سیال موجود، مقدار رطوبتی که مورد نیاز است، و دقتی که برای کنترل لازم است بستگی دارد) انتخاب مناسب باید (با موافقت بین فروشنده و شرکت) طبق مشخصات ذکر شده در داده برگ انجام شود.

### 10.2.7.2 Electric heater

Where required, the unit shall be equipped with electric heating battery composed of finned tubular enclosed heating elements. Standard elements shall be of galvanized steel construction (stainless steel as option). Manufacturer's standard unit shall be subject to the engineer's approval.

### 10.2.7.3 Vibration isolators

The vibration isolators shall be either integral rail type, rubber-in-shear or spring type isolation suitable for floor or suspended mount or mounted on fabricated steel support or platform (by others) as specified in the data sheet.

### 10.2.7.4 Speed controller

Where motor speed controller is specified for air volume controlling instead of mechanical vanes or dampers, the motor speed controller (air-modulator) shall conform to the following:

- a) The manufacturer shall supply a variable frequency, AC, solid state, induction motor speed controller. The speed controller shall be self-contained, totally enclosed in a NEMA Type 1 cabinet capable to operate on 50 Hz frequency.
- b) The motor speed controller shall be automatically controlled by either a pneumatic or electric control signal. Manual operation capability must be provided.
- c) Motor speed controller must be provided for a slow speed start (soft start) with adjustable starting frequency allowing minimum and maximum speed adjustment.
- d) The motor speed controller shall provide simple connections for time clock control, fire, smoke and freeze detectors. A visible indicator light must indicate if fire, smoke, or freeze conditions have shut-down unit.
- e) Unit shall shutdown if power fails, but shall be capable to automatically restart when power is reapplied.

### ۱۰-۲-۷-۲-۱۰ گرم کننده برقی

در جایی که ضرورت داشته باشد، دستگاه باید به باطری گرمایشی برقی متشکل از المان‌های گرمایشی محصور شده باشد در لوله‌های پره‌دار مجهز گردد. المان‌های استاندارد باید دارای ساختار فولادی گالوانیزه باشند (فولاد زنگ نزن به عنوان انتخاب دیگر) دستگاه استاندارد سازنده باید با تأیید مهندس باشد.

### ۱۰-۲-۷-۳ لرزه گیرها

لرزه گیرها باید از نوع ریل یکپارچه، لاستیک روی هم چسبیده یا از نوع جداکننده فنری که مناسب برای کف یا نصب بصورت آویزان یا نصب روی تکیه گاه فولادی ساخته شده یا روی سکو (توسط دیگران) مطابق با مشخصات در داده برگ باشد.

### ۱۰-۲-۷-۴ کنترل کننده سرعت

جائیکه کنترل کننده سرعت موتور برای کنترل حجم هوا بجای پره‌های مکانیکی یا دمپر مشخص شده باشد، کنترل کننده سرعت موتور (تعدیل کننده هوا) باید با مراتب ذیل مطابقت داشته باشد:

- الف) سازنده باید فرکانس متغیر، برق متناوب (AC)، قطعات الکترونیکی مربوطه و کنترل کننده سرعت موتور القایی را تهیه نماید. کنترل کننده‌های سرعت باید خودکفا، کاملاً محصور طبق نوع ۱ استاندارد NEMA و توانایی عملکرد با فرکانس ۵۰ هرتز را داشته باشد.
- ب) کنترل کننده سرعت موتور باید یا بوسیله سیگنال بادی یا سیگنال کنترل برقی بطور خودکار کنترل شود. توانایی عملکرد دستی باید پیش بینی گردد.
- ج) کنترل کننده سرعت موتور باید به گونه‌ای باشد که راه اندازی با سرعت پایین (راه اندازی نرم) و فرکانس راه اندازی قابل تنظیم را برای حداقل و حداکثر سرعت ممکن سازد.
- د) کنترل کننده سرعت موتور باید بوسیله اتصالات ساده عمل کنترل زمان، آشکار ساز آتش، دود و انجماد را انجام دهد. اگر به علت شرایط آتش، دود و انجماد دستگاه خاموش شود، باید یک چراغ نشانگر، وضعیت را نشان دهد.
- ه) در صورت قطع برق، دستگاه باید خاموش شود اما پس از وصل مجدد برق دستگاه باید بتواند بطور خودکار دوباره روشن شود.

## 11. MULTI ZONE UNITS

**11.1** Multi zone unit shall have individual mixing damper for each zone, which shall be thermostatically controlled to maintain the desired conditions in the zone area.

**11.2** Each zone shall have a heating coil with heated air plenum and cooling coil with cooled air plenum in a parallel arrangement.

**11.3** Any zone shall be supplied with heated and/or cooled air by proper positioning of its zone dampers as specified. The zone shall be able to be switched from heating to cooling or vice versa without thermal lag.

**11.4** Zone damper shall be positioned at the factory for vertical, horizontal, or angular discharge. The number of blades for each unit shall be listed in the data sheet. Damper blades may be inter-connected for the specified zones at the factory. Each zone shall be provided with a duct collar ready for attaching ductwork in the field. Blades shall be supported on shaft by specified bearings.

**11.5** Zone dampers must close tight to prevent overheating. To preclude any possibility of overheating or cooling, dampers shall be gasketed in their entire length between the blades and sealed between blade and frame.

**11.6** Construction of the zone dampers shall be of high gauge galvanized steel of sufficient thickness to provide a rigid unit and conversely light enough to provide ease of operation.

**11.7** The damper blades shall be securely mounted on a common steel rod and positioning at 90° angle in relation to each other.

**11.8** Dampers shaft shall be furnished with nylon bearings at each end providing smooth operation and maintenance free performance.

### Notes:

1) For dual duct systems, where warm air and cold air flow in individual duct and mixing takes place at each individual outlet, zone dampers, as multi zone systems are not required.

## ۱۱- دستگاه های چند منطقه ای

۱-۱۱ دستگاه چند منطقه ای باید برای هر منطقه دارای دمپر مخلوط کن جدا باشد که برای حفظ شرایط مطلوب در منطقه بطور حرارتی (ترموستاتی) کنترل شود.

۲-۱۱ هر منطقه باید دارای یک کوئل گرمایی با محفظه گرم شونده هوا و کوئل سرمایی با محفظه خنک شونده هوا باشد که بطور موازی قرار گیرند.

۳-۱۱ برای هر منطقه با گذاشتن دمپره‌های مربوطه در محل صحیح تعیین شده هوای گرم یا هوای خنک تولید خواهد شد. برای هر منطقه باید بتوان تغییر حالت از گرمایش به سرمایش یا بالعکس بدون تأخیر حرارتی را ایجاد کرد.

۴-۱۱ دمپر هر منطقه باید در کارخانه در موقعیت خروج هوا بصورت عمودی، افقی یا زاویه‌ای قرار گیرد. تعداد تیغه‌ها برای هر دستگاه باید در داده برگ فهرست شود. برای منطقه‌های مشخص شده، تیغه‌های دمپر ممکن است در کارخانه از داخل متصل گردند. برای هر منطقه باید یک حلقه جهت اتصال کانال کشی‌ها بهم در محل پیش بینی گردد. تیغه‌ها باید روی محور بوسیله یاتاقان‌های مشخص شده نگهداری شوند.

۵-۱۱ دمپره‌های منطقه باید جهت جلوگیری از حرارت زیاد محکم بسته شوند. برای جلوگیری از هر امکان ازدیاد حرارت یا سرما، دمپرها باید در طول کامل بین تیغه‌ها و اشردار باشند و بین تیغه و قاب آب بندی شوند.

۶-۱۱ ساختمان دمپره‌های منطقه باید از فولاد گالوانیزه ضخیم و با ضخامت مناسب برای تولید یک دستگاه صلب و از طرف دیگر به اندازه کافی سبک برای عملکرد آسان باشد.

۷-۱۱ تیغه‌های دمپر باید روی یک میله مشترک فولادی و در حالت ۹۰ درجه نسبت به یکدیگر بطور ایمن نصب شوند.

۸-۱۱ هر انتهای محور دمپر باید یاتاقان نایلونی جهت عملکرد روان و بهره برداری بدون نیاز به تعمیرات قرار گیرد.

### یادآوری‌ها:

۱) در سامانه‌های دو کاناله، که جریان هوای گرم و سرد در کانال جداگانه و اختلاط در هر یک از خروجی آنها انجام می‌شود، دمپره‌های منطقه‌ای بصورت سامانه‌های چند منطقه‌ای نیاز نمی‌باشند.

2) Cold or warm air damper in each terminal shall be thermostatically controlled. A constant volume compensator in the terminal unit shall maintain a constant supply air quantity by controlling the cold and warm dampers.

3) Overall specification of air handling unit shall comply with multi-zone units.

## 12. VARIABLE AIR VOLUME SYSTEM

### 12.1 General

a) The system uses conditioned air supplied from single zone packaged air conditioning unit and distributes the air through a single main supply air duct.

b) Control terminal units are connected to main supply by flexible ducts. Air from the control terminal units can be supplied to air diffusers through flexible duct-work between the control terminal unit and the diffusers.

### 12.2 Terminal Units

#### 12.2.1 Two kinds of terminal units may be applied:

a) Terminal units which supply conditioned air to T-bar slot or perimeter diffusers through flexible ducts.

b) Self-contained terminals which consist of a combination air-inlet chamber and T-bar slot air diffuser. The terminal unit shall be set over the ceiling framework.

12.2.2 The terminal unit designated shall be of the sizes shown on the system drawing and shall have factory catalog rating not to exceed the static pressure and sound level shown on the manufacturer's schedule for the required volume of air.

12.2.3 Terminal units shall have self-contained damper control consisting of a bladder actuating a pivoted drive plate which is linked to a throttling damper. The damper shall be actuated thermostatically by an electric motor.

۲) در هر ترمینال، دمپر هوای سرد و گرم باید بطور حرارتی (ترموستاتی) کنترل شود. جبران کننده حجم ثابت در واحد ترمینال باید بوسیله کنترل دمپرها سرد و گرم مقدار هوای ورودی را ثابت نگه دارد.

۳) مشخصات کلی دستگاه هوارسان باید با دستگاههای چند منطقه ای همخوانی داشته باشد.

## ۱۲- سامانه حجم متغیر هوا

### ۱۲-۱ عمومی

الف) سامانه، هوای تهویه مطبوع را از دستگاه تهویه مطبوع یک منطقه ای می گیرد و از طریق یک کانال اصلی هوای رفت توزیع می کند.

ب) واحد های پایانه کنترل بوسیله کانال های خرطومی به کانال اصلی هوای رفت متصل می شوند. هوا از واحدهای پایانه کنترل می تواند از طریق کانال های خرطومی به دریچه های هوا پخش کن که بین واحد پایانه کنترل و دریچه های هوا پخش کن هستند هدایت شود.

### ۱۲-۲ واحدهای پایانه

۱۲-۲-۱ دو نوع واحدهای پایانه به شرح ذیل میتوانند بکار روند:

الف) واحدهای پایانه که هوای تهویه مطبوع را از طریق کانال های خرطومی به شکاف T شکل یا دریچه های هوا پخش کن محیطی هدایت می کنند.

ب) پایانه های خود کفا که شامل ترکیبی از محفظه هوای ورودی و هوا پخش کن هایی با شکاف T شکل است. این واحد پایانه باید روی قاب سقف (کاذب) قرار گیرد.

۱۲-۲-۲ واحد پایانه طراحی شده باید در اندازه های نشان داده شده در نقشه سامانه بوده و دارای مشخصات مذکور در کاتالوگ کارخانه برای حداکثر فشار استاتیکی و تراز سر و صدای نشان داده شده در جدول مشخصات سازنده برای حجم هوای مورد نیاز باشد.

۱۲-۲-۳ واحدهای پایانه باید دارای دمپر کنترل مستقل شامل عمل کننده ارتجاعی تبدیل سیگنال های خروجی کنترل کننده به نیروی محرکه صفحه که به دمپر کنترل هوا درگیر است باشد. دمپر باید بوسیله یک موتور برقی بطور ترموستاتی عمل نماید.

**12.2.4** Damper operator shall be a 220 volt, AC, 50 Hz blade. The assembly shall be permanently lubricated. The drive coupling shall be stainless steel with thrust bearing. A cover for damper operating motor shall be provided.

**12.2.5** Terminal units shall be fabricated of steel-coated material and shall have a factory-applied enamel finish. The interior surfaces shall be acoustically and thermally insulated with glass fiber, surface treated to prevent erosion. The insulation material shall meet the requirements of NFPA 22.

**12.2.6** In heating or cooling systems, if specified, an electric reheat coil shall be used before or after terminal units with respect to type of terminal unit.

**12.2.7** Performance of the units shall be based on tests conducted in accordance with the requirements of ASHRAE APP. CH 37 2007 - (ASHRAE STANDARD 195 P)

**12.3** The following additional items of variable air volume system required for connection to the terminal units shall be as specified by approved manufacturers and acceptable by the design engineer:

- a) Air diffuser arrangement
- b) Wall or integral thermostat
- c) Amplifying relay
- d) Control center
- e) Any item not mentioned.

۱۲-۲-۴ عمل کننده تیغه دمپر باید با برق ۲۲۰ ولت متناوب، ۵۰ هرتز باشد. ساختار آن باید بصورت روغنکاری دائمی باشد کویلینگ موتور باید از فولاد زنگ نزن با یاتاقان کفگرد باشد یک پوشش باید برای موتور عمل کننده دمپر پیش بینی گردد.

۱۲-۲-۵ واحد پایانه باید از فولاد پوشش شده ساخته شده و باید دارای پوشش نهایی رنگ براق در کارخانه باشد. سطوح داخلی باید از لحاظ انعکاس صدا و حرارتی با پشم شیشه عایقکاری شده و برای جلوگیری از سایش، سطوح باید صیقل شونده مواد عایق باید با الزامات استاندارد NFPA-22 مطابقت داشته باشد.

۱۲-۲-۶ در سامانه‌های گرمایشی یا سرمایشی در صورتیکه مشخص شده باشد باید یک کویل دوباره گرمکن برقی قبل یا بعد از واحدهای پایانه با توجه به نوع واحد پایانه بکار رود.

۱۲-۲-۷ کارائی واحدها باید بر مبنای آزمون‌های انجام شده مطابق الزامات استاندارد مرجع ASHRAE APP.CH 37 2007 - (ASHRAE STANDARD 195p)

۱۲-۳ اقلام اضافی ذیل از سامانه حجم متغییر که برای اتصال به واحدهای پایانه‌ای مورد نیاز است باید بوسیله سازندگان مورد تأیید تعیین شده و مورد قبول مهندس طراح قرار گیرد:

- الف) آرایش دریچه‌های هوا پخش کن
- ب) ترموستات دیواری یا یکپارچه
- ج) رله تقویتی
- د) مرکز کنترل
- ه) هر قلمی که ذکر نشده باشد

## PART III

GENERAL SPECIFICATION FOR  
AIR - WATER SYSTEMS

## 13. AIR FAN-COIL UNITS

## 13.1 General

**13.1.1** The basic elements of system shall consist of water chiller package, water heater (boiler), chilled water pump, secondary water pump. Three way control valve, secondary water thermostat, fan-coil units and room thermostats as a minimum requirement.

**13.1.2** The fan-coil unit shall meet the sensible and total load requirements of the room. Capacities shall confirm that design conditions can be met with the design water temperature.

**13.1.3** The introduction of fresh air into the conditioned space shall be required to meet minimum circulation requirements, and the unit capacity shall be based on the mixed air temperature.

**13.1.4** The fan-coil conditioners shall be certified in compliance with the ratings of ARI Standard 440.

**13.1.5** The ducted belt drive fan coil unit shall be available with motor-blower assembly and coil, enclosed in a heavy gauged galvanized steel cabinet for a total static pressure of 38 mm (1.5 inches).

## 13.2 Specification Requirements

## 13.2.1 Basic unit construction

**13.2.1.1** The basic unit shall be fabricated of galvanized steel. Interior surfaces of floor and lowboy models shall be coated with glass fiber insulation meeting NFPA-90 A requirements.

**13.2.1.2** Baked enamel finish, of color selected, shall be provided when specified.

**13.2.1.3** Exposed floor and lowboy models shall have an easily removable front panel for complete serviceability. Stamped supply grilles and recessed access door for control and piping

## بخش III

## مشخصات عمومی برای سامانه‌های هوایی - آبی

## ۱۳- واحدهای فن کویل هوایی

## ۱۳-۱ عمومی

۱۳-۱-۱ المان‌های اساسی سامانه باید شامل چیلر آبی یکپارچه، گرم کننده آب (دیگ)، پمپ آب سرد، پمپ آب ثانوی، شیر کنترل سه راهه، ترموستات آب ثانوی، واحدهای فن کویل و ترموستات های اتاقی به عنوان حداقل نیازها محسوب می شود.

۱۳-۱-۲ واحد فن کویل باید با نیازهای بار حرارتی محسوس و کل بار اتاق مطابقت داشته باشد. ظرفیت‌های تعیین شده باید نشان دهد که دمای طرح شده آب با شرایط طراحی منطبق است.

۱۳-۱-۳ ورود هوای تازه به فضای تهویه مطبوع باید با حداقل الزامات گردش هوا منطبق بوده و ظرفیت دستگاه باید بر اساس دمای هوای مخلوط تعیین شده باشد.

۱۳-۱-۴ گواهی تأیید فن کویل‌های تهویه مطبوع باید بر اساس مقادیر مندرج در استاندارد ARI-440 باشد.

۱۳-۱-۵ دستگاه فن کویل کانالی با محرک تسمه‌ای باید با مجموعه دمنده - موتور در داخل کابینت فولادی گالوانیزه محکم شده و برای فشار استاتیکی کل ۳۸ میلیمتر (۱/۵ اینچ) مناسب باشد.

## ۱۳-۲ مشخصات الزامی

## ۱۳-۲-۱ بدنه اصلی دستگاه

۱۳-۲-۱-۱ بدنه اصلی دستگاه باید از فولاد گالوانیزه ساخته شود. سطوح داخلی کف و مدل‌های کوتاه باید با عایق پشم شیشه مطابق با الزامات استاندارد NFPA-90A باشد.

۱۳-۲-۱-۲ رنگ کوره‌ای نهائی باید به رنگ مورد نظر مطابق با مشخصات تأمین گردد.

۱۳-۲-۱-۳ مدل‌های زمینی و کوتاه باید دارای درب جلویی جداشدنی برای سرویس آسان و کامل داشته باشد. پنجره مشبک ورودی هوا و دریچه‌های دسترسی غیر قابل رؤیت برای



compartments shall be provided in the top panel. Lowboy model shall have a return air grille stamped into the front panel.

**13.2.1.4** Ceiling exposed and conceal models shall have a removable bottom panel with stamped return air grille and provision for integral filter. Ceiling exposed models shall be furnished with integral stamped supply grilles on the front panel.

### 13.2.2 Coil section

**13.2.2.1** All coils shall be rated in accordance with ARI Standard 410. Coils shall have copper/aluminum fins, mechanically bonded to the tubes and fitted with manual air vents.

**13.2.2.2** Coils shall be factory leak tested by pressurized air under water. The hydrotest pressure shall be 1½ times the working pressure maintained for at least half an hour.

### 13.2.3 Fan and motor

**13.2.3.1** Fan(s) shall be of the double inlet, centrifugal forward-curved type. Fan wheels shall be statically and dynamically balanced. Fan wheel and housings shall be galvanized steel.

**13.2.3.2** All unit shall be provided with an OFF-HI-MED-LO fan speed switch unit mounted or loose for field installation, on a factory furnished wall plate with respect to unit model.

**13.2.3.3** Motor shall be split capacitor and 3-speed (unless specified) type, with thermal overload protection. The motor and thermal overload combination shall be certified at locked rotor conditions. Motor bearings shall be the sleeve type with oil tubes and reservoirs.

### 13.2.4 Controls

A unit mounted modulating thermostat (for exposed floor models), or a wall mounted thermostat (for concealed and ceiling models) shall be provided to permit room temperature control by cycling two-position, 3 way diverting motorized, hot and chilled water control valves to maintain the desired room temperature.

اجزاء کنترل و لوله کشی باید در صفحه بالائی پیش بینی گردد. مدل کوتاه باید دارای پنجره مشبک ورود هوای برگشت روی صفحه جلوئی باشد.

**۱۳-۲-۱-۴** مدل‌های روکار و توکار سقفی باید دارای درب پائینی جداشدنی و پنجره هوای برگشت و صافی یکپارچه باشند. مدل‌های روکار سقفی باید با پنجره‌های هوای رفت در قسمت جلو تهیه شوند.

### ۱۳-۲-۲ بخش کویل

**۱۳-۲-۲-۱** کلیه کویل‌ها باید بر حسب استاندارد ARI-410 ارزیابی شوند. کویل‌ها باید دارای پره‌های مسی یا آلومینیومی بوده، بطور مکانیکی به لوله‌ها بسته شده و مجهز به لوله‌های تخلیه هوای دستی باشند.

**۱۳-۲-۲-۲** کویل‌ها باید در کارخانه با هوای تحت فشار در داخل آب، آزمون نشتی شوند. آزمون با آب باید با فشار ۱/۵ برابر فشار کار برای حداقل نیم ساعت نگهداشته شود.

### ۱۳-۲-۳ بادزن و موتور

**۱۳-۲-۳-۱** بادزن‌ها باید دارای ورودی دو دهانه، نوع گریز از مرکز با انحناء به طرف جلو باشد، پره‌های بادزن باید بطور ایستائی و دینامیکی بالانس شوند. پره بادزن و پوسته‌ها باید از نوع فولادی گالوانیزه باشد.

**۱۳-۲-۳-۲** هر دستگاه باید مجهز به یک کلید سرعت بادزن برای حالت‌های خاموش - زیاد - متوسط - کم باشد یا آماده برای نصب در محل، روی یک صفحه دیواری که در کارخانه تولید می‌شود با رعایت مدل دستگاه پیش بینی گردد.

**۱۳-۲-۳-۳** موتور باید دارای خازن مجزا و ۳ سرعت (مگر اینکه مشخص شده باشد) همراه با حفاظت بار حرارتی اضافی باشد. مجموعه موتور و حفاظت بار حرارتی اضافی باید در شرایطی که روتور قفل است مورد تأیید قرار گیرد. یاتاقان موتور باید از نوع استوانه‌ای با لوله‌ها و مخزن روغن باشد.

### ۱۳-۲-۴ کنترل‌ها

یک ترموستات تدریجی دمای نصب شده روی دستگاه (برای مدل‌های نصب شده زمینی) یا دیواری (برای مدل‌های سقفی و توکار) جهت کنترل دمای اتاق بوسیله شیرهای دو راهه یا سه راهه انحرافی موتوری، کنترل آب گرم و سرد را برای نگهداری دمای مطلوب اتاق تأمین می‌کند.

### 13.2.5 Drain pan

**13.2.5.1** Floor and lowboy models shall have a combination drain pan and fan deck assembly, fabricated of galvanized steel. Drain pan shall have a 19 mm ( $\frac{3}{4}$ " NPT drain connection, with interior surfaces insulated and sealed.

**13.2.5.2** Ceiling models shall have a drain pan fabricated of galvanized steel lined on the interior surfaces. An overflow secondary drain connection shall be provided.

### 13.2.6 Filter

All units shall be furnished with washable filters. All filter panels shall be easily removable for cleaning.

## 14. INDUCTION UNITS

### 14.1 General

**14.1.1** The Vendor shall furnish high pressure induction heating/cooling room units as indicated on plan drawings. The Vendor shall furnish primary air transition pieces and/or plugs as required.

**14.1.2** Unit shall meet capacity requirements, and coil flowrate and pressure drop, nozzle static pressure, and sound level shall not exceed maximum values specified on induction unit data sheet.

**14.1.3** The performance requirements shall conform to the requirements of ARI Standard 880.

### 14.2 Specification Requirements

**4.2.1** Induction unit shall consist of primary air intake and transition pieces and/or plugs, primary air plenum, internal plenum damper, multistage nozzles, secondary water coil, drain pan, and screen filter.

**14.2.2** Cabinet models shall consist of temper proof discharge grilles, two access doors, and end pockets large enough for easy piping and control package installation.

### ۱۳-۲-۵ تشتک تخلیه

۱۳-۲-۵-۱ مدل‌های زمینی و کوتاه باید دارای مجموعه تشتک تخلیه و صفحه محل نصب بادزن، ساخته شده از فولاد گالوانیزه باشند. تشتک تخلیه باید دارای یک اتصال تخلیه ۱۹ میلیمتری ( $\frac{3}{4}$  اینچ) لوله دنده شده معمولی، با سطوح داخلی عایق شده و آب بندی شده باشد.

۱۳-۲-۵-۲ مدل‌های سقفی باید دارای تشتک تخلیه ساخته شده از فولاد گالوانیزه با پوشش روی سطوح داخلی باشد، یک اتصال تخلیه ثانوی سر ریز نیز باید پیش بینی گردد.

### ۱۳-۲-۶ صافی

کلید دستگاه‌ها باید دارای صافی‌های قابل شستشو باشند. تمام صفحات صافی‌ها باید جهت تمیزکاری بسهولت قابل جدا شدن باشند.

### ۱۴- واحدهای القائی

#### ۱۴-۱ عمومی

۱۴-۱-۱ فروشنده باید دستگاه‌های القائی با فشار بالا را برای گرمایش یا سرمایش اتاق همانگونه که در نقشه‌ها نشان داده شده تامین نماید. فروشنده باید قطعات مربوط به انتقال هوای اولیه و یا درپوش‌های لازم را تأمین کند.

۱۴-۱-۲ دستگاه باید الزامات ظرفیت را برآورده نماید و میزان جریان در کوئل و افت فشار، فشار ایستائی نازل و میزان سر و صدا بیش از حد مشخص شده در داده برگ دستگاه القائی نباشد.

۱۴-۱-۳ الزامات کارائی باید با الزامات استاندارد ARI 880 مطابقت داشته باشد.

#### ۱۴-۲ مشخصات الزامی

۱۴-۲-۱ واحد القائی باید شامل دریچه ورودی هوای اولیه و قطعات انتقال و یا درپوش‌ها، محفظه هوای اولیه، دمپر محفظه داخلی، نازل‌های چند مرحله‌ای، کوئل آب ثانوی، تشتک تخلیه و صافی شبکه‌ای باشد.

۱۴-۲-۲ مدل‌های کابینتی باید شامل پنجره‌های هوای خروجی ضد آب، دو درب دسترسی و محفظه‌های انتهایی که برای لوله کشی آسان و نصب یکپارچه کنترل به اندازه کافی بزرگ باشد.

**14.2.3** Primary air plenum shall be of galvanized steel with all joints spot welded and sealed. Plenum shall be lined with high density insulation board. Portion of unit plenum visible through discharge opening shall be painted with enamel.

**14.2.4** Internal primary air balancing damper shall be of full length multiple slot design.

**14.2.5** Multistage nozzles shall be in vertical strips molded from high heat resistant thermoplastic material, with high nozzle coefficient. Nozzle strips shall mechanically lock to nozzle frame and be bedded in a mastic sealer.

**14.2.6** Secondary water-coil shall be one row (mono coil) or two row (twin coil) deep as specified in the data sheet, in direction of air flow. Fins shall be of aluminum, mechanically bonded to copper or aluminum tubes. Supply and return connections shall be made flare couplings, with return connector fitted with manual (or automatic) air vent. Coil circuiting shall be single or multiple tube serpentine to produce allowable specified pressure drop with nominal flow rate.

**14.2.7** Drain pan shall be of not less than 1.30 mm (20 U.S gauge) galvanized steel, suspended below unit coil and screen filter, with built-in pitch to drain connection. Drain connection, where required, may be ½" OD copper tube.

**14.2.8** Throwaway filter (permanents galvanized steel filter or aluminum mesh lint screens) shall be provided for attachment ahead of secondary water coil. Filters shall have dirt holding characteristics.

**14.2.9** Cabinet shall be of not less 1.25 mm (than 18 U.S gauge) steel, bonderized and finished in a baked-on enamel.

A hinged access door shall be provided over each end pocket and recessed to fit flush with discharge grille section. A front panel or recirculated air grille shall be removable for access to filter and controls. On horizontal models, the bottom panel shall be hinged at the rear and secured to the cabinet with fasteners.

۱۴-۲-۳ محفظه هوای اولیه باید از فولاد گالوانیزه بوده و تمام اتصالات نقطه جوش شده و آب بندی شوند. محفظه باید با صفحات عایق متراکم پوشانده شود. قسمتی از محفظه دستگاه که از دهانه خروجی دیده می شود باید با رنگ کوره‌ای رنگ آمیزی شود.

۱۴-۲-۴ دمپر داخلی تعادل هوای اولیه باید طرح شیار چند تایی در سراسر طول داشته باشد.

۱۴-۲-۵ نازل‌های چند مرحله‌ای باید در نوارهای عمودی ساخته شده از مواد ترموپلاستیک حرارتی بسیار مقاوم در برابر حرارت با ضریب بالای جریان هوا در نازل باشد. نوارهای نازل باید بصورت مکانیکی به قاب نازل قفل شده و در داخل ماستیک درزگیر قرار گیرد.

۱۴-۲-۶ کوئل آب ثانوی باید یک ردیفه (کوئل تکی) یا دو ردیفه (کوئل دو قلو) طبق مشخصات داده برگ در جهت جریان هوا باشد. پره‌ها باید از آلومینیوم بوده و بطور مکانیکی به لوله‌های مسی یا آلومینیومی متصل شوند. اتصالات رفت و برگشت باید بصورت اتصال نوع لاله‌ای همراه با اتصال برگشتی مجهز به تهویه بطور دستی (یا خودکار) باشد. مداربندی کوئل باید به شکل ماریپیچ یک یا چند لوله‌ای باشد به نحوی که افت فشارهای مجاز را با شدت جریان اسمی به میزان تعیین شده ایجاد کند.

۱۴-۲-۷ تشتک تخلیه باید از فولاد گالوانیزه به ضخامت حداقل ۱/۳ میلیمتر (اندازه ۲۰ ضخامت آمریکایی) باشد. که زیر کوئل دستگاه و شبکه فیلتر همراه، با اتصال لازم به لوله تخلیه معلق است. در موارد ضروری اتصال تخلیه میتواند از لوله مسی به قطر خارجی  $\frac{1}{4}$  اینچ باشد.

۱۴-۲-۸ صافی یکبار مصرف (صافی فولادی گالوانیزه دائم یا شبکه‌های آلومینیومی) باید برای اتصال در جلوی کوئل آب ثانوی پیش‌بینی گردد. صافی‌ها باید دارای خصوصیات نگهداری گرد و خاک را داشته باشد.

۱۴-۲-۹ ورق کابینت باید از فولاد با ضخامت حداقل ۱/۲۵ میلیمتر (معادل ۱۸ ضخامت آمریکایی) باشد و روکش شده و با رنگ کوره‌ای رنگ شده باشد.

درب دسترسی لولائی روی انتهای هر کشو پیش‌بینی و برای قسمت پنجره خروج جاسازی شده باشد. تابلو جلویی یا پنجره هوای گردشی باید جهت دسترسی به فیلتر و کنترل‌ها قابل برداشت باشد. روی مدل‌های افقی، تابلو زیرین باید در عقب لولا شده و با گیره‌ها به کابینت بسته و محکم شود.

**14.2.10** On vertical models, top cabinet panel shall be fitted with metal grille segments. Grille segments shall be fixed securely in top panel discharge slot. Each segment shall be inserted and removed only by sliding grille from discharge slot into access opening over each end pocket.

**14.2.11** Units shall be equipped with automatic air-flow regulator to maintain constant preset plenum pressures. Regulators shall be selected in proper size and spring type to maintain primary air flow, and equipped with a solder coupling for connection to the primary air distributing system.

**14.2.12** The dampers shall be equipped with air type servo-motor responsive to pneumatic pressure. The pneumatic thermostat for actuating servo-motor shall preferably be of direct action type and provided by the Vendor.

۱۴-۲-۱۰ در مدل‌های عمودی صفحه بالایی کابینت باید دارای اجزاء پنجره فلزی باشد. اجزاء پنجره باید به شکاف خروجی روی صفحه بالایی ثابت و محکم شود. هر قسمت باید در جای خود قرار گیرد و فقط بوسیله دریچه کشویی از شکاف خروجی در دهانه دسترسی روی هر کشو برداشته شود.

۱۴-۲-۱۱ دستگاهها باید به تنظیم کننده های خودکار جریان هوا مجهز باشند تا فشارهای پیش تنظیم دریچه ها را ثابت نگهدارند. شیرهای تنظیم کننده خودکار باید با اندازه و نوع فنر مناسب جهت نگهداری جریان اولیه هوا انتخاب و به درپوش جوشی جهت اتصال به سامانه توزیع اولیه هوا مجهز شود.

۱۴-۲-۱۲ دمپرها باید به موتور خودکار نوع هوای فشرده که پاسخ سریعی در مقابل فشار بادی دارد مجهز شود. ترموستات بادی باید ترجیحاً از نوع عمل کننده مستقیم برای راه اندازی موتور خودکار توسط فروشنده تامین گردد.

**PART IV**

**GENERAL ADMINISTRATIVE AND PROCEDURAL REQUIREMENTS**

**بخش IV**

**الزامات عمومی اجرائی و رویه ای**

**15. GENERAL CONDITIONS**

**۱۵- شرایط عمومی**

**15.1 Labeling**

**۱۵-۱ برچسب گذاری**

**15.1.1** All units on order shall be suitably labeled engraved on non corrosive alloy nameplate, showing all data as called for in the relevant standards and order including the following:

**۱۵-۱-۱** کلیه دستگاههای سفارشی باید بطور صحیح روی برچسب مشخصات از جنس آلیاژ غیر خورنده برچسب گذاری شوند. که بر روی آن اطلاعات طبق استاندارد مربوطه و سفارش شامل موارد ذیل نشان داده شود:

- Manufacturer's name and fabrication date
- Type, size and serial number
- Power supply characteristics
- Input/output characteristics
- Rating and class of insulation
- Purchase order number and date.

- نام سازندگان و تاریخ ساخت
- نوع، اندازه و شماره سریال
- مشخصات برق مصرفی
- مشخصات ورودی و خروجی
- طبقه بندی و رده عایق
- شماره سفارش خرید و تاریخ آن

The name plate shall be fixed in an easily visible and non removable part of the frame. A second plate reserved for purchaser shall be screwed to the unit engraved as following:

برچسب مشخصات باید در جایی که به سهولت قابل دید و جدانشدنی از قاب دستگاه باشد نصب شود. برچسب ثانوی مخصوص خریدار باید بصورت حک شده بقرار ذیل روی دستگاه پیچ شود:

For example:

برای مثال:

+ NIOC No شماره شرکت ملی نفت ایران	+ -----
---------------------------------------	---------

**15.2 Inspection/Quality Control and Quality Records**

**۱۵-۲ بازرسی / کنترل کیفی و ثبت کیفیت**

**15.2.1 Inspection/Quality control and test**

**۱۵-۲-۱ بازرسی / کنترل کیفی و آزمون**

**15.2.1.1** The purchaser's inspector, or his authorized representative shall have free access to the manufacturing plant engaged in the manufacture of the equipment, to carry out necessary inspection at any stage of work.

**۱۵-۲-۱-۱** بازرس خرید یا نماینده تام الاختیار او باید دسترسی آزاد به کارخانه سازنده مربوط به ساخت تجهیزات مورد نظر را داشته باشد تا بازرسی های مورد نیاز را در هر مرحله از کار را انجام دهد.

**15.2.1.2** Approval by the purchaser's inspector or assigned representative shall not relieve the vendor of his commitments under the terms of this specification or any associated order.

**۱۵-۲-۱-۲** تایید توسط بازرس خریدار یا نماینده تعیین شده موجب سلب مسئولیت فروشنده از تعهداتش نسبت به ارقام این مشخصات یا هر سفارش مربوطه دیگر نمی باشد.

**15.2.1.3** The supplier shall make available technical data, test facilities and samples that the purchaser's representative may require for verification in conjunction with pertinent equipment.

**15.2.1.4** The equipment should be replaced if measurement, data and inspection reveal any discrepancies between quoted figures resulting in purchase order and those measured physically.

### 15.3 Inspection and Certification

**15.3.1** Test certificates and test reports shall refer to the serial number of the equipment tested and bear the purchaser's name, and seal.

**15.3.2** Completed coils, including headers, connections and return bends shall be leak tested with compressed air under water. The hydrotest pressure shall be 1½ times the coil working pressure and maintained for at least half an hour.

**15.3.3** The fan wheel shall be dynamically and statically balanced, and tested in accordance with the requirements of ARI Standard 430 and ASHRAE Standard 51.

**15.3.4** Air filter shall be performance tested in accordance with the requirements of UL-900.

**15.3.5** Manufacturer's standard for finishing and painting shall be specified and certified.

**15.3.6 Third party inspection when required, shall confirm the following:**

- a) Visual and dimensional check
- b) Sound level test
- c) Operation and performance test of complete unit in accordance with relevant ARI Standard.
- d) Painting and finishing check.
- e) Packing of the equipment.

### 15.4 Packing and Shipping

**15.4.1** Due attention must be given to protection against corrosion during transit; silica gel or similar dehydrating compound shall be provided.

۱۵-۲-۱-۳ تأمین کننده باید داده های فنی ، تسهیلات آزمون و نمونه هایی که نماینده خریدار جهت تشخیص ممکن است در ارتباط با تجهیزات مربوطه به آنها نیاز داشته باشد را آماده نماید.

۱۵-۲-۱-۴ اگر اندازه گیری ها، اطلاعات و بازرسی ها مغایرت هایی را بین ارقام مشخص شده در سفارش خرید و آنهائیکه بصورت فیزیکی اندازه گیری شده است مشاهده شود تجهیزات باید تعویض شوند.

۱۵-۳ بازرسی و گواهی نامه (تصدیق)

۱۵-۳-۱ گواهی نامه های آزمون و گزارش های آزمون باید در رابطه با شماره سریال تجهیزات آزمایش شده و به نام خریدار بوده و سپس مهر و موم شود.

۱۵-۳-۲ کویل های تکمیل شده، شامل جمع کننده ها، اتصالات و خم های برگشت باید با هوای فشرده در داخل آب آزمون نشستی به عمل آید. فشار آزمون آب باید ۱/۵ برابر فشار کاری کویل و بمدت نیم ساعت نگهداری در فشار مذکور باشد.

۱۵-۳-۳ پره بادزن باید بصورت متحرک و ایستا بالانس گردد و مطابق الزامات استاندارد ARI 430 و ASHRAE 51 تحت آزمون قرار گیرد.

۱۵-۳-۴ صافی هوا باید از لحاظ آزمون کارائی مطابق الزامات استاندارد UL-900 انجام شود.

۱۵-۳-۵ استاندارد سازنده برای مراحل تکمیلی و رنگ آمیزی باید مشخص و مورد تأیید قرار گیرد .

۱۵-۳-۶ در صورت نیاز به بازرسی شخص ثالث باید موارد ذیل مورد تأیید قرار گیرد :

الف) کنترل و نظارت چشمی و ابعادی

ب) آزمون میزان سر و صدا

ج) آزمون عملکرد و کارائی کامل دستگاه مطابق استاندارد ARI مربوطه.

د) کنترل و نظارت رنگ آمیزی و تکمیل.

ه) بسته بندی تجهیزات

۱۵-۴ بسته بندی و حمل

۱۵-۴-۱ لزوم تذکر در مورد حفاظت از خوردگی هنگام ترانزیت (حمل و عبور)؛ سلیکاژل یا مواد ترکیبی خشک کننده مشابه باید تهیه گردد.

**15.4.2** The purchased equipment shall be suitably packed for overland transportation. Details of packing of the unit, including weight and dimensions, shall be submitted for the company's approval.

**15.4.3** The method of cleaning, preserving and the details of packing including moisture elimination, cushioning, blocking and crating shall be such to protect the product against all damages or defects which may occur during handling, sea shipment to the port and rough road haulage to site and extended tropical open air storage.

**15.4.4** After cleaning, leak test and vacuuming of pressure vessels, its refrigerant side connecting ends and tube chamber connections shall be plugged or welded as required.

## 15.5 Preparation for Transportation

**15.5.1** All resilient mounted components to be secured by wedges or suitable clamps before packing, to prevent movement and consequential damage during transportation.

**15.5.2** Refrigerant coils shall be dry nitrogen charged and sealed before transportation.

**15.5.3** Wiring conduits and piping connections within the confines of the unit skid shall be braced and protected against damage during transportation and job site handling.

**15.5.4** Spare parts shall be carefully clamped inside a container and protected against impact or damage.

## 15.6 Vendor's Data

### 15.6.1 Drawings and data

The supplier shall provided the purchaser, drawings and data in the English language at no extra cost to the purchaser.

### 15.6.2 Technical documents

The technical documents shall be furnished according to following stage:

۱۵-۴-۲ تجهیزات خریداری شده باید بطور مناسب جهت حمل و نقل بسته بندی شوند. جزئیات بسته بندی دستگاه شامل وزن و ابعاد باید برای تایید شرکت ارائه شود.

۱۵-۴-۳ روش تمیز کاری، محافظت و جزئیات بسته بندی شامل حذف رطوبت، قرار دادن صفحه ضربه گیر، مسدود کردن و در جعبه گذاشتن باید بنحوی که کالا را در مقابل خرابی یا نقصی که ممکن است هنگام حمل اتفاق افتد. در مراحل حمل دریایی تا بندر و حمل از طریق جاده تا محل نصب و نگهداری در انبار رو باز در هوای گرم حفاظت کند.

۱۵-۴-۴ بعد از تمیز کاری، آزمون نشتی و خلاء کردن مخازن تحت فشار، اتصالات انتهایی سمت مبرد و اتصالات محفظه لوله باید در پوش گذاری شده یا بر حسب نیاز جوشکاری شوند.

### ۱۵-۵ آماده نمودن برای حمل و نقل

۱۵-۵-۱ کلیه اجزا نصب شده ارتجاعی(فنری)باید قبل از بسته بندی برای جلوگیری از خسارت ناشی از حرکت هنگام حمل و نقل بوسیله گوه‌ها و گیره‌های مناسب محکم شوند. تا از جابجایی و پیامد خرابی آن در طی حمل و نقل ممانعت به عمل آید.

۱۵-۵-۲ کوئل های مبرد باید با نیتروژن خشک شارژ و قبل از حمل و نقل آب بندی شوند.

۱۵-۵-۳ کانالهای سیم کشی و اتصالات لوله ها در اطراف شاسی دستگاه باید جهت محافظت از خسارت در هنگام حمل و نقل و جابجائی در محل کار بست زده شوند.

۱۵-۵-۴ قطعات یدکی باید در داخل کانتینر با احتیاط با گیره بسته شده و در مقابل برخورد یا خسارت حفاظت شوند.

### ۱۵-۶ داده های فروشنده

#### ۱۵-۶-۱ نقشه ها و داده ها

تأمین کننده باید نقشه ها و داده ها را به زبان انگلیسی بدون هزینه اضافی برای خریدار تهیه نماید.

#### ۱۵-۶-۲ مدارک فنی

مدارک فنی باید مطابق مراحل ذیل آماده شود:

### 15.6.2.1 At quotation stage

- a) Comprehensive catalogs, technical data, outline drawings, applicable performance curves, proposed test procedures, service facilities, etc. of equipment offered and its components.
- b) Reference list showing the continuous operation for at least three years and the location of equipment offered in major international installations.

### 15.6.2.2 At ordering stage

- a) Piping connections and wiring diagrams, dimensional and installation drawing.
- b) Service, operation and maintenance manual.
- c) Commissioning and two years spare parts list.

## 15.7 Guarantee

**15.7.1** The equipment must carry the manufacturer's one year guarantee on all parts and further four year's guarantee on compressors 12 months after installation and/or 18 months after shipment.

### 15.7.2 Replacement of defective parts

All defective parts shall be replaced by the supplier in shortest possible time free of recharge including dismantling, reassembling at site and all transportation cost. The above mentioned period shall not be later than 18 months from the date of dispatch from manufacturer's works.

### 15.7.3 After sale technical services

#### 15.7.3.1 Commissioning

**15.7.3.1.1** The supplier shall quote if required for the services of competent engineer(s) and/or technician(s) to assist in installation, commissioning and test-run of the equipment and system at site on a per diem basis. This includes the training period required for the Owner's operating personnel.

**15.7.3.1.2** The quoted rates shall be irrespective of duration and frequency and the supplier shall guarantee the services of the engineer(s) and technician(s) on the specified date within a minimum of four weeks advance notice by the purchaser.

### ۱۵-۶-۲-۱ در مرحله استعلام

- الف) بروشور کامل مشخصات، داده‌های فنی، نقشه‌های طرح نمای کلی، منحنی‌های کارایی کاربردی، روشهای آزمون پیشنهادی، تسهیلات خدمات، غیره برای تجهیزات سفارشی و اجزاء آن.
- ب) فهرست مرجع مربوط به عملکرد مستمر دستگاه برای حداقل سه سال و محل‌های نصب تجهیزات پیشنهاد شده در تأسیسات مهم بین‌المللی.

### ۱۵-۶-۲-۲ در مرحله سفارش

- الف) اتصالات لوله‌ها و نمودارهای سیم‌کشی، نقشه‌های ابعادی و نقشه نصب.
- ب) دستور العمل‌های آماده‌سازی، عملکردی و تعمیراتی
- ج) فهرست قطعات یدکی مربوط به راه‌اندازی و بهره‌برداری دو ساله.

### ۱۵-۷ گارانتی

**۱۵-۷-۱** سازنده باید تجهیزات خود را برای کلیه قطعات به مدت یکسال و برای کمپرسور به مدت ۴ سال اضافی ضمانت نماید که شروع آن از زمان راه‌اندازی ۱۲ ماه و یا ۱۸ ماه بعد از حمل خواهد بود.

### ۱۵-۷-۲ تعویض قطعات معیوب

کلیه قطعات معیوب باید توسط تأمین‌کننده بدون هزینه اضافی در کمترین زمان ممکن پیاده و دوباره بدون هزینه حمل مونتاز شوند. زمان ذکر شده فوق نباید بیش از ۱۸ ماه از تاریخ ارسال کالا از کارخانه سازنده باشد.

### ۱۵-۷-۳ خدمات فنی پس از فروش

#### ۱۵-۷-۳-۱ راه‌اندازی

**۱۵-۷-۳-۱-۱** در صورت نیاز، تأمین‌کننده باید پیشنهاد خود را جهت خدمات مهندسی با صلاحیت و یا کمک مهندس برای کمک به نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری آزمایشی تجهیزات و سامانه در محل پروژه بر حسب نفر روز ارائه نماید. که شامل زمان مورد نیاز برای آموزش افراد عملیاتی خریدار می‌باشد.

**۱۵-۷-۳-۱-۲** قیمت‌های ارائه شده باید مستقل از زمان و تکرار باشد و تأمین‌کننده باید خدمات مهندسی و کمک مهندس را در تاریخ مشخص شده ظرف حداقل چهار هفته قبل از پیش‌آگهی خریدار تضمین کند.



## 15.8 Spare Parts

**15.8.1** The spare parts shall comply with specification and tests of the original equipment and shall be fully interchangeable with the original parts without requiring modification at site.

**15.8.2** Spare parts shall be preserved to prevent deterioration during shipment and storage in tropical climate.

## 15.9 Coordination Responsibility with Others

**15.9.1** In case the equipment ordered should be mounted on, aligned, connected or tested with the equipment of other manufacturer(s), the supplier shall coordinate with the participating manufacturer(s) and obtain all dimensional and technical information allowing for any interconnecting equipment and tests that may be required.

**15.9.2** The supplier shall be responsible for correct and timely communication with the participating manufacturer(s) and for any delay and/or cost claims arising from such communications.

**15.9.3** Copies of all correspondence shall be furnished to the purchaser.

## 15.10 Languages

All correspondence, submittals, layouts, documents, certificates including testing procedures and edited specifications shall be submitted in English and/or Persian Language.

## ۱۵-۸ قطعات یدکی

**۱۵-۸-۱** قطعات یدکی باید با مشخصات و آزمون های تجهیزات اصلی منطبق بوده و باید بطور کامل قابل تعویض با قطعات اصلی بوده و نیاز به تغییر و اصلاح در محل را نداشته باشد.

**۱۵-۸-۲** قطعات یدکی باید جهت جلوگیری از خرابی در هنگام حمل و نقل و انبار کردن در آب و هوای گرمسیری مجهز شوند.

## ۱۵-۹ مسئولیت هماهنگی با دیگران

**۱۵-۹-۱** در مواردی که تجهیزات سفارش داده شده باید همراه با تجهیزات ساخت سازندگان دیگر، نصب، طراز، به هم متصل و یا آزمون شوند، تأمین کننده باید با سازندگان دیگر هماهنگی بعمل آورده و تمام اطلاعات ابعادی و فنی لازم را برای هر اتصال بین دو تجهیز و آزمایش های مورد نیاز بدست آورد.

**۱۵-۹-۲** تأمین کننده باید مسئول ارتباط درست و سر وقت با سازندگان دیگر و هرگونه تاخیر و یا ادعای هزینه ای ناشی از این تبادل ارتباطات باشد.

**۱۵-۹-۳** نسخه هائی از کلیه مکاتبات باید به خریدار ارائه شود.

## ۱۵-۱۰ زبان ها

تمام مکاتبات، پیشنهادات، نقشه های جانمایی نصب تجهیزات، مدارک، گواهی نامه های دستورالعمل های آزمون و یا چاپ مشخصات اصلاح شده باید به زبان انگلیسی و یا زبان فارسی تسلیم شود.



+ Performance Data:

- + Cooling capacity ..... kcal/h, ..... Tons ..... kW<sub>r</sub>
- \* Chilled water flow rate ..... m<sup>3</sup>/hr, ..... gpm
- \* Chilled water inlet temp            °C            (°F), Outlet temp            °C            (°F)
- \* Condensing water flow rate ..... m<sup>3</sup>/h, ..... gpm
- \* Condensing water inlet temp            °C            (°F), Outlet temp            °C            (°F)

\* **Compressor/Starter:**

- Type ..... Stages ..... Manufacturer .....
- Factory installed ..... Remote mounted .....
- Type of starter.....
- Supplied by ..... Manufacturer ..... Others
- Electrical data ..... Volt ..... Phase ..... Hz

\* **Condenser:**

- Max. pressure drop..... kPa(bar) , Fouling factor .....
- Design pressure ..... kPa (bar), Hydrotest pressure ..... kPa(bar)
- Condenser passes .....
- Condenser flange size and rating .....
- Connections ..... Standard .....

\* **Cooler (Evaporator):**

- Shell side design press. .... kPa (bar), Hydrotest press. ....
- Tube side-design press. .... kPa (bar), Hydrotest press..... kPa(bar)
- Passes .....

\* **Pumps:**

- Purge pump: Flow rate ..... m<sup>3</sup>/h, Head .....m
- Type ....., Lubrication and cooling system .....
- Pump speed ..... rpm, Motor nameplate ..... kW, Motor speed .....rpm
- Refrigerant pump: Flow rate ..... m<sup>3</sup>/h, Head .....m
- Type..... , Lubrication and cooling system .....
- Pump speed ..... rpm, Motor nameplate ..... kW, Motor speed .....rpm

Control System:

- \* Capacity control system.....
- \* Chilled water control system.....
- \* Pump starter.....
- \* Electrical data..... Volt ..... Phase ..... Hz.....
- \*Control panel components .....

**Data Sheet for Centrifugal Chilling Package (continued)**

**\* Miscellaneous:**

+ Nozzle type ..... Arrangements .....

Standard ..... Cooler ..... Condenser .....

Recovery/Storage system ..... Type ..... Capacity.....

System operation .....

Vibration isolators ..... Type ..... Qty.

Painting: Prime coat ..... Final coat ..... Color .....

Insulation: Material ..... Thickness ..... mm (inch)

Overall dimensions (L × H × W) ..... m

Safety features

.....

Weight kg (lbs)..... Dry ..... Operat-ing

**Notes:**

+ Filled by the Company.

\* Filled by the Manufacturer.

**16.3 Data Sheet for Compression Chilling Package**

Project..... Service Duty..... Model/s. No. ....

Order No..... Supplier..... Customer.....

No. of Packages..... Refrigerant.....

**- Compressor Data:**

Type: \* No. of compressors per package.....

Reciprocating

Rotary screw

No.of cylinders (for recip comp.)

.....

+Compressor Construction: Open  Semi-hermetic  Hermetic

+Compressor, Rated power (each)..... KW, Rated speed.....rpm

**- Performance Data:**

+ Chilling capacity ..... kcal/h, ..... Btu/h .....kW

\* Chilling water flow rate ..... m<sup>3</sup>/h, .....gpm

\* Feed water temp °C (°F) Chilled °C (°F) condensing

\* Max. pressure drop in cooler ..... kPa(bar)

+ Cooler design pressure ..... kPa(bar), Hydrotest pressure ..... kPa(bar)

**\* Construction:**

Cooler construction .....

Shell material ..... Tube material .....

Water coller fouling factor .....

Lubrication system: Oil pump type..... Oil pump power consumption .....kW

Oil cooler : Water cooled  Refrigerant cooled

Type of compressor drive .....

Type of purge system .....

Type of capacity control .....

**Electric Motor Data:**

+ Motor: ..... Volt ..... Phase ..... Hz

+ Enclosure protection....., Insulation class .....

\* Full load current .....A, power factor ....., Name plate power .....kW

\* Motor starter....., Speed .....rpm

**\*Condenser:**

a) Water-cooled condenser :

Condenser water flow rate ..... m<sup>3</sup>/h .....gpm

Condenser water inlet °C (°F) outlet °C (°F)

Condenser water max. pressure drop ..... kPa(bar)

Condenser design pressure ..... kPa(bar), Hydrotest pressure ..... kPa(bar)

Condenser fouling factor .....

Condenser construction .....

Condenser water pump: Flow rate..... m<sup>3</sup>/h, Head .....m

b) Air-cooled condenser:

Air flow rate ..... m<sup>3</sup>/h .....cfm

Air inlet temp. (dry) °C (°F), Air outlet temp. (dry) °C (°F)

No. of fans ..... Type of fans ..... Fan speed .....rpm

Fan arrangement .....

Fan drive ..... Power consumption .....kW

Motor nameplate power ..... kW, Motor speed .....rpm

Casing construction ..... Coating .....

Coil material ..... Fin material .....

Desing pressure ..... kPa(bar), Hydrotest pressure ..... kPa(bar)

Overall dimensions (L × H × W) ..... m, Dry weight .....kg

Motor starter ..... Enclosure protection .....

Accessories .....

**\* Control Center:**

Type of system: Microprocessor  Electromechanical

Compressor protection system & control .....

Electric motor protection .....

**\* Miscellaneous:**

Expansion valve: Size .....Type .....

Painting: Prime coat ..... Final coat ..... Color .....

Type of insulation ..... Insulation thickness on water boxes.....mm

Isolators: Type ..... , Quantity .....

Overall dimensions (L × H × W) .....m

Weight kg (lbs) ..... Dry ..... Operating

**Notes:**

+ Filled by the Company.

\* Filled by the Manufacturer.

**16.4 Data Sheet for Absorption Chilling Package**

Project ..... Service Duty ..... Model/s. No. ....

Order No. .... Supplier..... Customer .....

Manufacturer ..... Year Built .....

No. of Packages ..... Absorbent Liquid .....

+ Performance Data:

+ Cooling capacity ..... kcal/h, ..... Tons..... kW

\* Chilled water flow rate ..... m<sup>3</sup>/hr, ..... gpm ..... L/s

\* Chilled water inlet temp. .... °C..... (°F), Outlet temp. .... °C.....(°F)

\* Condensing water flow rate ..... m<sup>3</sup>/h, ..... L/s(gpm)

\* Condensing water inlet temp. .... °C .....(°F), Outlet temp..... °C.....(°F)

**\* Generator:**

+ Heating medium:      Steam                       Hot water

+ Steam press. at generator ..... kPa(bar), max. steam consumption .....kg/hr(lbs/hr)

\* Hot water inlet temp. .... °C..... (°F), Hot water press. at generator..... kPa(bar)

\* Hot water flow rate ..... kg/hr, max. press. drop.....kPa(bar)

\* Generator design press..... kPa (bar), Hydrotest press. .... kPa(bar)

\* Generator tubes .....

**\* Absorber/Condenser:**

Max. pressure drop ..... m of water, Fouling factor .....

Design pressure ..... kPa (bar), Hydrotest pressure ..... kPa(bar)

Absorber/Condenser passes ....., Absorber flange size & rating .....

Condenser flange size and rating .....

Absorber/Condenser tubes .....

**\* Chiller:**

Max. pressure drop ..... kPa (bar), Fouling factor .....

Chiller design press. .... kPa (bar), Hydrotest press. .... kPa(bar)

Chiller passes ....., Chiller flange size and rating .....

Chiller tubes .....

**\* Pumps:**

Solution pump: Flow rate ..... m<sup>3</sup>/h, Head .....m

Type ....., Lubrication and cooling system .....

Pump speed .....rpm, Motor nameplate ..... kW, Motor speed ... rpm

Refrigerant pump: Flow rate ..... m<sup>3</sup>/h, Head .....m

Type ....., Lubrication and cooling system .....

Pump speed ..... rpm, Motor nameplate .....kW, Motor

**\* Control System:**

Capacity control system .....

Chilled water control system .....

Pump starter .....

+ Electrical characteristics ..... Volt ..... Phase ..... Hz



**Data Sheet for Absorption Chilling Package (continued)**

**\* Miscellaneous:**

Painting : Prime coat ..... Final coat ..... Color .....

Insulation: Material ..... Thickness..... mm  
(inch)

Overall dimensions (L × H × W) .....m

Weight kg (lbs) ..... Dry ..... Operating

**Notes:**

+ Filled by the Company.

\* Filled by the Manufacturer.

**16.5 Data Sheet for Air Handling Units**

Project ..... Service Duty ..... Model/s. No. ....

Order No..... Supplier ..... Customer .....

Type .....No. of Units ..... , Designation .....

+ Unit arrangement: Floor mounted  Ceiling mounted

+ Discharge arrangement: Front  , Top  , Rear

+ Total flow rate ..... cfm, \*Outside flow rate ..... m<sup>3</sup>/h(cfm)

+ Outside temp. .... °C..... (°F) DB, ..... °C .....(°F)WB

\* Recirculation flow rate ..... m<sup>3</sup>/h.....(cfm) At ..... °C.....(°F) DB, .....°C..... (°F) WB

**Fan Data:**

Type and class: ..... Material

No. of wheels and diameter ..... Standard air

Outlet velocity ..... m/s (fpm), Total static pressure ..... kPa(bar)

External static pressure ..... kPa(bar), Speed .....rpm

Bearings:  Sleeve  Ball  
 Internal  External

Drives:  Fixed drive  Variable drive

Speed range for variable drive .....

Electric motor: Type ..... , Nameplate power .....kW

Insulation class ..... , Starter system .....

**Cooling Coil:**

Medium ..... Refrigerant ..... Water ..... Brine

Cooling load ..... Kw (BTU/H).....Tons

Entering air temp. .... °C .....(°F) DB.....°C .....(°F)WB

Leaving air temp. .... °C .....(°F) DB .....°C ..... (°F)WB

Air flow rate ..... scfm, Face velocity.....m/s(fpm)

Face area ..... m<sup>2</sup>

Max. press. drop in coil ..... kPa(bar)

Coil ..... Series ..... Rows ..... Fins per mm(inch)

Material/Thickness ..... Tube ..... Fin





**Data Sheet for Air Handling Units (continued)**

**+ Air Distribution:**

Zone No.	(cfm per zone) m <sup>3</sup> /hr per zone
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

**Notes:**

+ Filled by the Company.

\* Filled by the Manufacturer.

**16.6 Data Sheet for Air Fan Coil Units**

Project ..... Service Duty ..... Model/s. No. ....

Order No. .... Supplier ..... Customer .....

Capacity rating kcal/h ..... Sensible ..... Total

Fan coil unit:

- Lowboy, Designation ..... , Qty .....(cfm) m<sup>3</sup>/h
- Ceiling concealed, Designation ..... , Qty ..... (cfm) m<sup>3</sup>/h
- Ceiling exposed, Designation ..... ,Qty ..... (cfm) m<sup>3</sup>/h
- Concealed floor, Designation ..... , Qty ..... (cfm) m<sup>3</sup>/h
- Exposed floor, Designation ..... , Qty ..... (cfm) m<sup>3</sup>/h
- Ducted unit, Designation ..... , Qty ..... (cfm) m<sup>3</sup>/h

+ Medium ..... Refrigerant .....Chilled water

Tube material/size ..... Fin material/thickness .....

\* Fans:

\*Type ..... Construction .....

+ Filters: Type ..... Material ..... Thickness .....

\* Motors:

Speed range ..... Type .....

Protection ..... Bearing ..... Lubrication system .....

Power supply: ..... Volt ..... Phase ..... Hz

\* Construction: Panel material ..... Coating .....

Insulation: Thickness ..... mm ..... inch

\* Overall dimensions (L × B × H) .....m

Weight kg (lbs) ..... Dry..... Operating

**Notes:**

+ Filled by the Company.

\* Filled by the Manufacturer.

**16.7 Data Sheet for Variable Air Volume (VAV)**

+ General:

Project ..... Location .....

Manufacturer ----- Year Built .....

Order No. .... Supplier ..... Customer.....

System supply ..... Variable volume ..... Variable temperature

Air handling unit ..... Low velocity ..... High elocity

Source of conditioning ..... Cooling/Heating ..... Heating only

Duct Fabrication ..... Rectangular ..... Round

**\* Performance Data:**

Air volume ..... m<sup>3</sup>/h (cfm)

Area served ..... Interior ..... Perimeter

Outlet Nr. ....

    Type .....

    Size .....

Max. design velocity ..... m/s(fpm)

Max. design volume ..... m<sup>3</sup>/h (cfm)

Classification ..... Furred-in ..... In false ceiling

Minimum design air flow ..... m<sup>3</sup>/h(cfm)

Thermostat ..... Wall ..... Integrated

Total Pressure ..... Drop ..... Throw

Type of control ..... Integrated ..... - Duct pressure

+Overall dimensions (L × H × W) .....m

+ Weight kg (lbs) .....

Special features .....

.....

## داده برگ‌ها

## ۱۶- داده برگ‌ها

اطلاعات در این داده برگ‌ها باید توسط مهندس پروژه‌ها درج گردد و سپس تأمین کنندگان تدارک نمایند .  
تأمین کننده در جایی که نیاز باشد مسئول داده برگ‌های ذیل و ارسال آن به شرکت می باشد .

- داده برگ محل پروژه
- داده برگ برای چیلر یکپارچه گریز از مرکز
- داده برگ برای چیلر تراکمی یکپارچه
- داده برگ برای چیلر جذبی یکپارچه
- داده برگ برای دستگاه هوارسان
- داده برگ برای سامانه چند منطقه‌ای
- داده برگ برای حجم هوای متغییر

## ۱۶-۱ داده برگ محل نصب

## الف) دمای محیطی :

- تابستان حداکثر ---- درجه سلسیوس ---- (فارنهایت) حباب خشک ---- درجه سلسیوس ---- (فارنهایت) حباب مرطوب  
حداقل ---- درجه سلسیوس ---- (فارنهایت) حباب خشک ---- درجه سلسیوس ---- (فارنهایت) حباب مرطوب  
- زمستان حداکثر ---- درجه سلسیوس ---- (فارنهایت) حباب خشک ---- درجه سلسیوس ---- (فارنهایت) حباب مرطوب  
حداقل ---- درجه سلسیوس ---- (فارنهایت) حباب خشک ---- درجه سلسیوس ---- (فارنهایت) حباب مرطوب  
- ارتفاع محل از سطح دریا -----  
- عرض جغرافیایی محل -----  
متر بالاتر از سطح دریا

ب) سرعت باد ----- کیلومتر بر ساعت

ج) محیطی : گرد و غباری نمک آهن دار مخاطره آمیز

د) خدمات موجود:

- برق مصرفی ----- ولت ----- فاز ----- .هرتز

- منابع آب خنک کننده:

از آب تصفیه شده از آب شهر

ه) طبقه بندی ناحیه:

و) شرح کار:

ز) سایر شرایط:

## یادآوری :

کمربند زلزله در ایران در منطقه ۳ قرار دارد.

## ۱۶-۲ داده برگ برای چیلر یکپارچه گریز از مرکز

پروژه ----- نوع خدمات ----- شماره / مدل -----  
سازنده ----- سال ساخت -----  
شماره درخواست ----- تأمین کننده ----- مشتری -----  
مبرد ----- شارژ مبرد -----

واحد یکپارچه باید مطابق استاندارد ARI 550 باشد.

+ داده کارائی :

+ ظرفیت خنک کنندگی ----- بی تی یو بر ساعت ----- تن ----- کیلو وات  
 \*میزان جریان آب سرد ----- متر مکعب بر ساعت ----- گالن در دقیقه  
 \*دمای آب سرد ورودی ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)، دمای خروجی ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)  
 \*میزان جریان آب چگالنده ----- متر مکعب بر ساعت ----- گالن در دقیقه  
 \*دمای آب ورودی چگالنده ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)، دمای خروجی ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)

**\*راه انداز / کمپرسور :**

نوع ----- مراحل ----- سازنده -----  
 نصب شده در کارخانه ----- در فاصله قرار گرفته -----  
 نوع راه انداز -----  
 تأمین شده توسط ----- سازنده ----- سایرین -----  
 داده برقی ----- ولت ----- فاز ----- هرترز -----

**\*چگالنده:**

حداکثر افت فشار ----- کیلو پاسکال (بار)، ضریب رسوب -----  
 فشار طراحی ----- کیلو پاسکال (بار)، فشار آزمون با آب ----- کیلو پاسکال (بار)  
 تعداد گذرهای چگالنده -----  
 اندازه فلنج و چگالنده میزان و رده بندی آن -----  
 اتصالات ----- استاندارد -----

**\*خنک کننده (تبخیر کننده) :**

فشار طراحی سمت پوسته ----- کیلو پاسکال (بار)، فشار آزمایش با آب ----- کیلو پاسکال (بار)  
 فشار طراحی سمت لوله ----- کیلو پاسکال (بار)، فشار آزمایش با آب ----- کیلو پاسکال (بار)  
 تعداد گذرها -----

**\*پمپها:**

پمپ تخلیه: میزان جریان ----- متر مکعب بر ساعت، ارتفاع فشاری ----- متر آب  
 نوع ----- سامانه روغنکاری و خنک کنندگی -----  
 سرعت پمپ ----- دور در دقیقه، بر چسب مشخصات موتور ----- کیلو وات، سرعت موتور ----- دور در دقیقه  
 پمپ مبرد: میزان جریان ----- متر مکعب ساعت، ارتفاع فشاری ----- متر آب  
 نوع ----- ،سامانه روغنکاری و خنک کنندگی -----  
 سرعت پمپ ----- دور در دقیقه، بر چسب مشخصات موتور ----- کیلو وات ، سرعت موتور ----- دور در دقیقه  
 سامانه کنترل:

\*سامانه کنترل ظرفیت -----  
 \*سامانه کنترل آب سرد -----  
 \*راه انداز پمپ -----  
 \*داده برقی ----- ولت ----- فاز ----- هرترز -----  
 \*اجزاء تابلو کنترل -----

داده برگ برای چیلر یکپارچه گریز از مرکز (ادامه)

\* موارد متفرقه:

+ نوع نازل ----- آرایش (چیدمان) -----  
 استاندارد ----- خنک کننده ----- چگالنده -----  
 سامانه بازیافت ذخیره سازی ----- نوع ----- تعداد -----  
 عملکرد سامانه -----  
 لرزه گر ----- نوع ----- مقدار -----  
 رنگ آمیزی: لایه اولیه ----- پوشش نهایی ----- رنگ -----  
 عایق: جنس ----- ضخامت ----- میلیمتر (اینچ) -----  
 ابعاد کلی (طول × ارتفاع × پهنا) ----- متر -----  
 الحاقات ایمنی -----  
 وزن - کیلو گرم (پوند) ----- خشک ----- عملکرد -----

یادآوری:

+ توسط شرکت پر شود  
 \* توسط سازنده پر شود

۱۶-۳ داده برگ برای چیلر تراکمی یکپارچه

----- شماره /مدل ----- نوع خدمات ----- پروژه -----  
 ----- مشتری ----- تأمین کننده ----- شماره سفارش -----  
 ----- مبرد ----- تعداد یکپارچه -----

\* داده کمپرسور:

نوع: \* تعداد کمپرسور در هر دستگاه -----  
 رفت و برگشتی   
 چرخشی پیچی   
 تعداد سیلندرها (برای کمپرسورهای رفت و برگشتی) -----  
 + ساختار کمپرسور: باز نیمه بسته بسته -----  
 + کمپرسور، توان اسمی (هر کدام) ----- کیلو وات ساعت، سرعت اسمی ----- دور در دقیقه

داده کارایی:

+ ظرفیت خنک کنندگی ----- کیلو کالری بر ساعت ----- بی تی یو در ساعت ----- کیلو وات تبرید -----  
 \* میزان جریان آب سرد ----- متر مکعب بر ساعت، ----- گالن در دقیقه -----  
 \* دمای آب تغذیه ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت) سرد کننده ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت) چگالشی -----  
 \* حداکثر افت فشار در خنک کننده ----- کیلو پاسکال (بار) -----  
 + فشار طراحی خنک کننده ----- کیلو پاسکال (بار)، فشار آزمون با آب ----- کیلو پاسکال (بار) -----

\* ساختار:

----- ساختار خنک کننده -----  
 جنس پوسته ----- جنس لوله -----  
 ضریب رسوب خنک کننده آب -----  
 سامانه روغنکاری: نوع پمپ روغن ----- مصرف برق پمپ روغن ----- کیلو وات -----  
 خنک کننده روغن: خنک شونده با آب ----- خنک شده با مبرد -----  
 نوع محرک کمپرسور -----  
 نوع سامانه تخلیه -----  
 نوع کنترل ظرفیت -----

**داده موتور برقی :**

+ موتور : ولت ----- فاز ----- هرتز -----  
 + حفاظت محافظه -----، رده عایق -----  
 \* جریان بار کامل ----- A، ضریب قدرت -----، برق مصرفی در برجسب ----- کیلو وات  
 \* راه انداز موتور -----، سرعت ----- دور در دقیقه

**\* چگالنده:**

الف) چگالنده خنک شونده با آب :

میزان جریان آب چگالنده ----- متر مکعب بر ساعت ----- گالن در دقیقه  
 آب ورودی چگالنده ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت) خروجی ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)  
 افت فشار حداکثر، آب چگالنده ----- کیلو پاسکال (بار) -----  
 فشار طراحی چگالنده ----- کیلو پاسکال (بار)، فشار آزمون با آب ----- کیلو پاسکال (بار)  
 ضریب رسوب چگالنده -----  
 ساختار چگالنده -----  
 پمپ آب چگالنده: میزان جریان ----- متر مکعب بر ساعت، ارتفاع فشاری ----- متر آب  
 ب) چگالنده خنک شونده با هوا :

میزان جریان هوا ----- متر مکعب بر ساعت ----- فوت مکعب در دقیقه  
 دمای ورودی هوا (خشک) ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)، دمای خروجی هوا (خشک) ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)  
 تعداد بادزن ----- نوع بادزن ها ----- سرعت بادزن ها ----- دور در دقیقه  
 چیدمان بادزن -----  
 محرک بادزن ----- برق مصرفی ----- کیلو وات  
 قدرت موتور در برجسب ----- کیلو وات، سرعت موتور ----- دور در دقیقه  
 ساختار پوسته ----- پوشش -----  
 جنس کویل ----- جنس پره -----  
 فشار طراحی ----- بار، فشار آزمون با آب ----- بار  
 ابعاد کلی (طول × ارتفاع × عرض) ----- متر، وزن خشک ----- کیلو گرم  
 راه انداز موتور ----- حفاظت محافظه -----  
 متعلقات -----

**\* مرکز کنترل :**

نوع سامانه: میکروپروسسوری  
 الکترومکانیکی  
 سامانه حفاظت کمپرسور و کنترل  
 حفاظت موتور برقی

**\* متفرقه :**

شیر انبساط : اندازه ----- نوع -----  
 رنگ آمیزی: پوشش اولیه ----- پوشش نهایی ----- رنگ -----  
 نوع عایق ----- ضخامت عایق روی جعبه های آب ----- میلیمتر  
 جدا کننده (عایق): نوع ----- مقدار -----  
 ابعاد کلی (طول × ارتفاع × پهنا) ----- متر  
 وزن: کیلوگرم (پوند) ----- خشک ----- عملیاتی

**یادآوری :**

+ توسط شرکت پر شود  
 \* توسط سازنده پر شود

۱۶-۴ داده برگ برای چیلر جذبی یکپارچه

پروژه ----- نوع خدمات ----- مدل (ها). شماره -----  
 شماره درخواست ----- تأمین کننده ----- مشتری -----  
 سازنده ----- سال ساخت -----  
 تعداد یکپارچه ها ----- مایع جاذب -----  
 + داده عملکرد :

+ ظرفیت خنک کنندگی ----- بی تی یو بر ساعت، ----- تن ----- کیلو وات میرد -----  
 \*میزان جریان آب خنک ----- متر مکعب بر ساعت ----- گالن در دقیقه ----- لیتر در ثانیه -----  
 \*دمای آب ورودی خنک ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت) ،دمای خروجی ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)  
 \*میزان جریان آب چگالنده ----- متر مکعب در ساعت ----- لیتر در ثانیه (گالن در دقیقه) -----  
 \*دمای آب ورودی چگالنده ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت) ،دمای خروجی ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)  
**\* ژنراتور (تولید کننده):**

+ عامل گرمایش:  بخار  آب گرم -----  
 + فشار بخار در تولید کننده ----- مصرف بخار حداکثر ----- کیلو گرم در ساعت (بار بر ساعت) -----  
 \* دمای آب گرم ورودی ----- درجه سلسیوس ----- (فارنهایت)، فشار آب گرم در تولید کننده ----- کیلو پاسکال (بار) -----  
 \* میزان جریان آب گرم ----- گرم بر ساعت، افت فشار حداکثر کیلو ----- کیلو پاسکال (بار) -----  
 \* فشار طراحی تولید کننده ----- کیلو پاسکال (بار)، فشار آزمایش با آب ----- کیلو پاسکال (بار) -----  
 \* لوله های تولید کننده -----

**\* جذب کننده / چگالنده :**

افت فشار حداکثر ----- متر آب، ضریب رسوب -----  
 فشار طراحی ----- کیلو پاسکال (بار)، فشار آزمایش با آب ----- کیلو پاسکال (بار) -----  
 تعداد گذر جذب کننده / چگالنده ----- ، اندازه فلنج جذب کننده و میزان تحمل آن -----  
 اندازه فلنج چگالنده و دامنه میزان تحمل آن -----  
 لوله های جذب کننده / چگالنده -----

**\* چیلر:**

حداکثر افت فشار ----- کیلو پاسکال (بار)، ضریب رسوب -----  
 فشار طراحی چیلر ----- کیلو پاسکال (بار) فشار آزمایش با آب ----- کیلو پاسکال (بار) -----  
 فشار چیلر ----- اندازه فلنج چیلر و رده بندی آن -----  
 لوله های چیلر -----

**\* پمپ ها:**

پمپ محلول: میزان جریان ----- متر مکعب بر ساعت، ارتفاع فشاری ----- متر آب -----  
 نوع ----- سامانه روغنکاری و خنک کنندگی -----  
 سرعت موتور ----- دور در دقیقه، در برچسب مختصات موتور ----- کیلو وات، سرعت موتور ----- دور در دقیقه -----  
 پمپ میرد: میزان جریان ----- متر مکعب بر ساعت، ارتفاع فشاری ----- متر آب -----  
 نوع ----- سامانه روغنکاری و خنک کنندگی -----  
 سرعت پمپ ----- دور در دقیقه ، موتور در برچسب ----- کیلو وات، موتور -----

**\* سامانه کنترل:**

سامانه کنترل ظرفیت -----  
 سامانه کنترل آب خنک -----  
 راه انداز پمپ -----  
 + مشخصات برقی ----- ولت ----- فاز ----- هرتز -----  
 اجزاء تابلو کنترل -----  
 + چیدمان نازل -----  
 سامانه تخلیه: ----- بدون موتور ----- با موتور برقی -----  
 عملکرد سامانه -----



داده برگ برای چیلر جذبی یکپارچه (ادامه)

\*متفرقه (گوناگون):

رنگ آمیزی: پوشش اولیه ----- پوشش نهایی ----- رنگ -----  
 عایق: جنس ----- ضخامت ----- میلیمتر (اینچ) -----  
 ابعاد کلی (طول × ارتفاع × پهنا) ----- متر -----  
 وزن: کیلوگرم (پوند) ----- خشک ----- عملیاتی -----

یادآوری:

+ توسط شرکت پر شود.  
 \* توسط سازنده پر شود.

۱۶-۵ داده برگ دستگاههای هوارسان

پروژه ----- نوع خدمات ----- مدل (ها)، شماره -----  
 شماره سفارش ----- تأمین کننده ----- مشتری -----  
 نوع ----- تعداد دستگاه ----- معرفی - انتخاب -----  
 + چیدمان واحد: نصب روی کف ----- نصب روی سقف -----  
 + چیدمان تخلیه: جلو ----- بالا ----- عقب -----  
 + میزان جریان کل ----- فوت مکعب در دقیقه، \* میزان جریان بیرونی ----- متر مکعب در ساعت (فوت مکعب در دقیقه)  
 + دمای بیرونی ----- درجه سیلسیوس ----- (فارنهایت) حباب خشک، ----- درجه سیلسیوس ----- (فارنهایت) حباب مرطوب  
 \* میزان جریان چرخشی ----- متر مکعب / ساعت (فوت مکعب در دقیقه) ----- درجه سیلسیوس ----- (فارنهایت)  
 حباب خشک ----- درجه سیلسیوس ----- (فارنهایت) حباب مرطوب -----  
 داد بادن:

نوع و رده: ----- جنس -----  
 تعداد چرخ و قطر ----- هوای استاندارد -----  
 سرعت خروجی ----- متر بر ثانیه (فوت در دقیقه)، کل فشار ایستا ----- کیلوپاسکال (بار) -----  
 فشار ایستایی خارجی ----- بار، سرعت ----- دور در دقیقه -----  
 یاتاقان: استوانه ----- توپی -----  
 داخلی ----- خارجی -----  
 محرک ها: محرک ثابت ----- محرک متغییر -----  
 دامنه سرعت برای محرک دور متغییر -----  
 موتور برقی: نوع -----، قدرت در برچسب مشخصات ----- کیلو وات -----  
 رده عایق ----- سامانه راه انداز -----

کوئل خنک کننده:

واسطه ----- میرد ----- آب ----- آب نمک -----  
 بار سرمایی ----- کیلو کالری در ساعت ----- تن -----  
 تن -----  
 دمای هوای ورودی ----- درجه سیلسیوس ----- (فارنهایت) حباب خشک ----- درجه سیلسیوس ----- (فارنهایت) حباب مرطوب  
 دمای هوای خروجی ----- درجه سیلسیوس ----- (فارنهایت) حباب خشک ----- درجه سیلسیوس ----- (فارنهایت) حباب مرطوب  
 میزان جریان هوا ----- فوت مکعب استاندارد در دقیقه، سرعت باد خروجی ----- متر بر ثانیه (فوت در دقیقه)  
 سطح مقابل باد خروجی ----- متر مربع -----  
 حداکثر افت فشار در کوئل ----- کیلو پاسکال (بار) -----  
 کوئل ----- تعداد سری ----- تعداد ردیف ----- تعداد پره در هر میلیمتر (اینچ) -----  
 جنس / ضخامت ----- لوله ----- پره -----

داده برگ برای دستگاههای هوا رسان (ادامه)

کویل مجدد گرمکن:

کل بار-----کیلو وات-----۱۰۰۰ بی تی یو در ساعت  
 میزان جریان هوا-----متر مکعب در ساعت----- (فوت مکعب در دقیقه)، دمای هوای ورودی-----درجه سیلسیوس----- (فارنهایت)  
 سرعت باد خروجی-----متر در ثانیه (فوت در مکعب)  
 بخار استاندارد با فشار بخار-----کیلو پاسکال (بار)، میزان جریان-----کیلو گرم در ساعت (پوند در ساعت)  
 آب گرم، میزان جریان-----گالن در دقیقه، دمای ورودی-----درجه سیلسیوس----- (فارنهایت)،  
 دمای خروجی-----درجه سیلسیوس----- (فارنهایت)  
 حداکثر افت فشار-----کیلو پاسکال (بار)، سطح مقابل باد خروجی-----متر مربع (فوت مربع)  
 کویل-----تعداد سری-----تعداد ردیف-----تعداد پره در هر میلیمتر  
 جنس/ضخامت-----پره-----لوله

\*رطوبت زن:

ظرفیت-----کیلو گرم در ساعت  
 فشار سامانه آب-----بار، جنس  
 شبکه بخار  پاشش آب

\*متعلقات:

قسمت صافی:  سرعت بالا  سرعت پایین  
 یکبار مصرف  قابل تمیز کردن  
 جعبه مخلوط: با دمپر، بدون دمپر، مقدار باز شو-----  
 سطح عبور داخلی و دمپر کنار گذر-----  
 حذف کننده: نوع-----مواد-----  
 عایق: نوع-----مقدار-----  
 شیرهای کنترل:-----  
 ابعاد کلی (طول × ارتفاع × پهنا)-----متر  
 وزن کیلو گرم (بار)-----خشک-----عملیاتی

ملاحظات:

\*داده برگ سامانه چند منطقه ای:

مدل چند منطقه ای-----  
 دمپر چند منطقه ای  دستگاه اصلی بدون دمپر  
 متعلقات دستگاه منطقه ای:-----  
 باد زن-----  
 کویل خنک کننده-----  
 کویل های دوباره گرم کن-----  
 صافی ها-----

داده برگ برای دستگاه‌های هوا رسان (ادامه)

+ توزیع هوا:

شماره منطقه	(فوت مکعب در دقیقه برای هر منطقه) متر مکعب در ساعت برای هر منطقه
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

یادآوری:

+ توسط شرکت پر شود.

\* توسط سازنده پر شود.

۱۶-۶ داده برگ برای دستگاه های فن کویل

پروژه ----- نوع خدمات ----- شماره مدل /مدل ها -----  
 شماره سفارش ----- تأمین کننده ----- مشتری -----  
 دامنه ظرفیت (کیلو کالری در ساعت) -----  
 دستگاه فن کویل:

- زمینی کوتاه-علامت ----- مقدار ----- فوت مکعب در دقیقه ----- (متر مکعب در ساعت)
- توکار در سقف، علامت ----- مقدار ----- فوت مکعب در دقیقه ----- (متر مکعب در ساعت)
- روکار در سقف، علامت ----- مقدار ----- فوت مکعب در دقیقه ----- (متر مکعب در ساعت)
- توکار در کف، علامت ----- مقدار ----- فوت مکعب در دقیقه ----- (متر مکعب در ساعت)
- روکار در کف، علامت ----- مقدار ----- فوت مکعب در دقیقه ----- (متر مکعب در ساعت)
- توکار در کانال، علامت ----- مقدار ----- فوت مکعب در دقیقه ----- (متر مکعب در ساعت)

+ متوسط ----- مبرد ----- آب -----

جنس لوله / اندازه ----- جنس پره / ضخامت -----

\* بادزن ها :

\* نوع ----- ساخت -----

\* صافی ها نوع ----- جنس ----- ضخامت -----

\* موتورها:

دامنه سرعت ----- نوع -----

حفاظت ----- یاتاقان ----- سامانه روغنکاری -----

منبع تغذیه: ----- ولت ----- فاز ----- هرتر -----

\*

-----\*ساختار : جنس تابلو----- پوشش  
 -----عایق : ضخامت----- میلیمتر  
 -----ابعاد کلی (طول × ارتفاع × پهنا)----- متر  
 -----وزن کیلو گرم (پوند)----- خشک عملکرد

**یادآوری:**

- + توسط شرکت پر شود .
- \* توسط سازنده پر شود .

**۱۶-۷ داده برگ برای حجم هوا متغییر**

**+ عمومی :**

----- پروژه ----- محل  
 ----- سازنده ----- سال ساخت  
 ----- شماره سفارش ----- تأمین کننده مشتری  
 ----- تأمین سامانه ----- حجم متغییر دما متغییر  
 ----- دستگاه هوا رسان ----- سرعت پائین ----- سرعت بالا  
 ----- مآخذ مطبوع سازی ----- سرمایش / گرمایش فقط گرمایش  
 ----- ساختار کانال ----- چهار گوش ----- مدور

**\* داده های کارائی:**

----- حجم هوا ----- متر مکعب در ساعت (فوت مکعب در دقیقه)  
 ----- فضای مورد استفاده ----- داخلی ----- محیطی  
 ----- تعداد خروجی -----  
 ----- نوع -----  
 ----- اندازه -----  
 ----- حداکثر. سرعت طراحی ----- متر بر ثانیه (فوت در دقیقه)  
 ----- حداکثر. حجم طراحی ----- متر مکعب در ساعت (فوت مکعب در دقیقه)  
 ----- طبقه بندی ----- با کرباس پوشاندن ----- در سقف کاذب  
 ----- حداقل جریان هوای طراحی ----- متر مکعب در ساعت (فوت مکعب در دقیقه)  
 ----- ترموستات ----- دیوار ----- ترکیب شده  
 ----- کل فشار ----- افت ----- پرتاب  
 ----- نوع کنترل ----- ترکیب شده ----- فشار کانال  
 ----- + ابعاد کلی (طول × ارتفاع × پهنا) ----- متر  
 ----- وزن کیلو گرم (پوند) -----  
 ----- خدمات ویژه -----