

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن



جمهوری اسلامی ایران
وزارت مسکن و شهرسازی

راهنمای طراحی و اجرای دودکش‌های ساختمان

زیر نظر کمیته تخصصی بخش تأسیسات

شماره نشر: ض-۵۴۱

چاپ اول: ۱۳۹۰

عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای طراحی و اجرای دودکش‌های ساختمان/ زیر نظر کمیته تخصصی بخش تأسیسات
مشخصات نشر	: تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۹.
مشخصات ظاهری	: ع، ۱۹۹ ص: مصور، جدول، نمودار.
فروست	: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن: شماره نشر: ض-۵۴۱
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۱۳-۰۳۱-۱
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: ص.ع. به انگلیسی: Chimney and gas vent designing and installing regulation in building.
موضوع	: دودکش‌ها -- طرح و محاسبه
شناسه افزوده	: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
شناسه افزوده	: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. کمیته تخصصی بخش تأسیسات
رده‌بندی کنگره	: TH۲۲۸۱/۵۸,۲ ۱۳۸۹
رده‌بندی دیویی	: ۶۹۷/۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۰۶۳۲۱۴
مصوبه شماره ۸۹/۶۲۲ چاپ کتاب، شورای علمی انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن	

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

راهنمای طراحی و اجرای دودکش‌های ساختمان

زیر نظر کمیته تخصصی بخش تأسیسات

شماره نشر: ض - ۵۴۱، چاپ اول: ۱۳۹۰

ناشر: انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

تنظیم برای چاپ: سرین مقدس

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

بها: ۳۰۰۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی بر عهده نگارندگان محترم می‌باشد.

کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر به ناشر تعلق دارد.

نشانی: تهران، بزرگراه شیخ فضل‌الدین، خیابان پاس فرهنگیان، خیابان ارشاد، خیابان سوم صنوبر پستی: ۱۶۹۶-۱۳۱۴۵

تلفن: ۸۸۲۵۵۹۴۲-۶ دورنگار: ۸۸۲۵۵۹۴۱

پست الکترونیکی: president@bhrc.ac.ir صفحه الکترونیکی: http://www.bhrc.ac.ir

اعضای کمیته تدوین

۱- دکتر شهرام دلفانی، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

۲- مهندس مریم کرمی

۳- مهندس هادی پاسدار شهری

اعضای کمیته تخصصی

۱- دکتر مهدی معرفت، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دکتر حمید نادران طحان، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳- مهندس حشمت‌اله منصف، مسئول کمیته تخصصی مباحث ۱۴ و ۱۶

۴- مهندس مسعود غازی سلحشور، مشاور مدیر برنامه‌ریزی شرکت ملی گاز ایران

۵- مهندس محمد بیات، معاون عملیات سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی

۶- مهندس حمیدرضا قارئی، مدیر فنی محصولات گروه صنعتی بوتان

۷- مهندس نادر نجیمی، مدیر کل دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

۸- مهندس سید ابراهیم بنی‌مهد، معاون مدیر کل دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

۹- مهندس محمدحسین ماجدی اردکانی، مدیر دفتر تدوین و ضوابط و مقررات، مرکز تحقیقات

ساختمان و مسکن

پیشگفتار

استفاده روزافزون از دستگاه‌های تولید حرارت، موجب توجه بیشتر به این تجهیزات و راه‌های افزایش ایمنی آن شده است. یکی از مهمترین تجهیزاتی که در وسایل تولید گرما با سوخت‌های گاز و مایع باید به آن توجه شود، طراحی، انتخاب و نصب دودکش‌های این دستگاه‌هاست. متأسفانه عدم توجه به انتخاب صحیح دودکش و نصب آن مطابق موازین و مقررات، موجب خسارات شدید جانی و مالی در چند سال اخیر بخصوص در مناطق مسکونی شده است. این در حالی است که با صرف هزینه و زمان اندکی می‌توان از این امر جلوگیری کرد. در این گزارش بر اساس فاکتورهای مهمی که از استانداردها و ضوابط علمی استخراج شده است، مانند فشار منفی در دودکش، شکل، اندازه، شرایط عملکردی دودکش، جنس مصالح مصرفی، به موضوعات اندازه‌گذاری و نصب صحیح دودکش‌ها پرداخته شده است. با توجه به این عوامل و سایر مسائل مهم مطرح که با مباحث مرتبط مقررات ملی ساختمان هم‌خوانی دارد، قواعدی برای نصب و اجرای صحیح انواع دودکش‌های گازسوز و مایع‌سوز ارائه شده است. همچنین این قواعد، دودکش‌های بنایی و شومینه‌ها که در خروج محصولات احتراق از ساختمان نقش به‌سزایی دارند را نیز در بر می‌گیرد.

این راهنما تحت عنوان «راهنمای طراحی و اجرای دودکش‌های ساختمان» ضمن این که در بهبود طراحی و ساخت انواع دودکش‌ها مؤثر است، بستر علمی مناسبی برای تدوین ضوابط طراحی و اجرای دودکش ساختمان‌ها فراهم می‌سازد. امید است تجربیات حاصل از به‌کارگیری این رهنمودها، در ارتقای کیفیت تأسیسات ساختمانی مؤثر واقع شود.

سید محمود فاطمی‌عقدا

رئیس مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

تشکر و قدردانی

این کتاب حاصل بهره‌گیری از مشاوره‌ها و راهنمایی‌های افراد برجسته‌ای از جامعه علمی و مهندسی کشور (اعضای کمیته تخصصی) در عرصه صنعت تأسیسات مکانیکی است که بی‌شک انجام این مهم بی‌مدد ایشان ممکن نبود. بدین‌وسیله مراتب تشکر و قدردانی از این ارجمندان اعلام می‌گردد.

www.ketab.ir

فصل اول: مقدمه	۱
فصل دوم: تعاریف و مفاهیم	۵
۱-۲ اهداف	۵
۲-۲ تعاریف	۵
فصل سوم: اندازه‌گذاری انواع دودکش‌ها و ونت‌های دستگاه‌های گازسوز	۱۷
۱-۳ کلیات	۱۷
۱-۱-۳ ونت نوع B	۱۷
۲-۱-۳ لوله‌های رابط دستگاه‌های دسته ۱	۱۸
۱-۲-۱-۳ جنس لوله رابط	۱۸
۳-۱-۳ نصب ایمن در برابر آتش	۱۹
۴-۱-۳ تامین هوای لازم	۲۰
۵-۱-۳ رفع محدودیتهای مکش	۲۰
۶-۱-۳ ارتفاع حداقل ونت	۲۳
۷-۱-۳ ونتهای خارجی	۲۴
۸-۱-۳ طراحی درپوش ونت	۲۵
۹-۱-۳ نصب دهانه خروجی ونت	۲۵
۱۰-۱-۳ تصحیح ارتفاع	۳۱
۲-۳ قوانین اندازه‌گذاری ونت	۳۲
۱-۲-۳ دستگاه‌های مکش طبیعی	۳۲
۲-۲-۳ دستگاه‌های فن‌دار	۳۳
۳-۲-۳ جدول لوله رابط تک‌جداره	۳۴
۴-۲-۳ مقایسه لوله‌های رابط تک‌جداره و دوجداره	۳۵
۵-۲-۳ سیستم‌های ونت مشترک	۳۶
۲-۲ جداول اندازه‌گذاری تک‌دستگاهی	۳۸

۴۰	۱-۳-۲ اندازه‌های ونت کوچکتر از اندازه خروجی دستگاه
۴۰	۲-۳-۲ زانویی‌های اضافی
۴۱	۳-۳-۲ مثال ۱
۴۲	۴-۳-۲ مثال ۲
۴۳	۵-۳-۲ مثال ۳
۴۴	۶-۳-۲ مثال ۴
۴۵	۷-۳-۲ مثال ۵: ارتفاعها و طولهای جانبی مابین مقادیر جدول (میانپایی)
۴۶	۴-۲ جداول اندازه‌گذاری چند دستگاهی
۴۶	۱-۴-۲ تعیین اندازه لوله‌های رابط
۴۷	۲-۴-۲ تعیین اندازه ونت مشترک
۴۸	۳-۴-۲ مثال ۶
۵۰	۵-۴-۲ مثال ۷: تخلیه مشترک دو دستگاه با کلاhek تعادلی
۵۱	۶-۴-۲ مثال ۸: تخلیه مشترک یک آب‌گرمکن با کلاhek تعادلی و یک دستگاه فن‌دار
۵۳	۵-۲ لوله‌های رابط سیستم‌های ونت مشترک
۵۳	۱-۵-۲ ظرفیت و طول لوله رابط
۵۴	۲-۵-۲ ارتفاع لوله رابط
۵۵	۳-۵-۲ ترکیبات اندازه لوله رابط
۵۶	۴-۵-۲ راهکارهای چیدمان لوله‌های رابط
۵۶	۵-۵-۲ راهکارهای افزایش ارتفاع ونت و ارتفاع لوله رابط
۵۶	۶-۵-۲ استفاده از لوله رابط یک واحد بزرگتر
۵۷	۶-۲ ونت‌های مشترک
۵۷	۱-۶-۲ دوخ‌م ونت مشترک
۵۸	۲-۶-۲ اندازه اتصالات داخلی
۵۸	۳-۶-۲ اندازه قطر ونت مشترک
۵۹	۴-۶-۲ جایگزین‌های ونت مشترک
۵۹	۷-۲ تخلیه چندطبقه
۶۰	۱-۷-۲ جداسازی از فضاهای مسکونی
۶۰	۲-۷-۲ تامین هوا
۶۱	۱-۲-۷-۲ روشهای تامین هوای ورودی
۶۲	۳-۷-۲ تخلیه چندطبقه دستگاه‌های دسته ۲ یا ۴
۶۳	۴-۷-۲ استفاده از جداول ونت مشترک برای سیستم‌های ونت چندطبقه
۶۳	۵-۷-۲ قوانین طراحی
۶۵	۶-۷-۲ نسبت اندازه لوله رابط با اندازه ونت مشترک



۶۵	۷-۷-۳ مثال ۹
۶۸	۸-۲ تخلیه چندراهه
۶۸	۱-۸-۳ اندازه‌گذاری چندراهه
۶۸	۲-۸-۳ طول چندراهه
۶۹	۳-۸-۳ مقایسه چندراهه‌های شیب‌دار با افقی
۶۹	۴-۸-۳ لوله‌های رابط چندراهه
۷۰	۵-۸-۳ چندراهه‌های مخروطی یا چندراهه‌های با اندازه ثابت
۷۱	۶-۸-۳ تعداد دستگاه‌های متصل به چندراهه
۷۳	فصل چهارم: اندازه‌گذاری انواع دودکش‌ها و ونت‌های دستگاه‌های مایع‌سوز
۷۷	فصل پنجم: دودکش‌های بنایی
۷۸	۱-۵ دودکش‌های بنایی داخلی
۷۹	۱-۱-۵ مثال ۱: تخلیه مشترک به دودکش بنایی داخلی
۸۰	۲-۵ دودکش‌های بنایی خارجی
۸۱	۱-۲-۵ اندازه‌گذاری تک‌دستگاهی
۸۲	۲-۲-۵ اندازه‌گذاری چنددستگاهی
۸۳	۳-۲-۵ مثال ۲: تخلیه مشترک به دودکش بنایی خارجی
۸۴	۳-۵ ساخت دودکش‌های بنایی
۸۸	۱-۳-۵ دریچه‌های تخلیه
۸۹	۲-۳-۵ آتش‌بند
۸۹	۳-۳-۵ غلاف‌ها
۸۹	۴-۳-۵ وسایل گرمایش ساختمانی مسکونی
۹۱	فصل ششم: شومینه‌ها
۹۱	۱-۶ شومینه‌های بنایی
۹۱	۱-۲-۶ ساخت
۹۱	۲-۶ شومینه‌های فولادی
۹۲	۳-۶ فاصله مجاز
۹۴	۴-۶ حریم شومینه
۹۵	فصل هفتم: عیب‌یابی دودکش‌ها و ونت‌ها
۹۵	۱-۷ بازگشت دود از کلاهک تعادلی
۹۶	۲-۷ مشکلات برگشت مکش
۹۷	۳-۷ مشکلات نشستی

- پیوست الف: تأمین هوای لازم: ۱۰۱
- پیوست ب: روش مهندسی طراحی و انتخاب انواع دودکش‌ها و ونت‌ها ۱۰۹
- ب-۱-۱ معادله‌های طراحی دودکش در حالت پایدار ۱۰۹
- ب-۱-۱-۱ دبی جرمی محصولات احتراق ۱۱۰
- ب-۱-۲ چگالی و دمای متوسط محصولات احتراق دودکش قائم ۱۱۰
- ب-۱-۳ مکش تئوری ۱۱۱
- ب-۱-۴ افت فشار سیستم ۱۱۱
- ب-۱-۵ سرعت محصولات احتراق دودکش قائم ۱۱۲
- ب-۱-۶ ضریب مقاومت سیستم ۱۱۳
- ب-۱-۷ روابط حجم ورودی (روابط بین انرژی ورودی، قطر و دما) ۱۱۳
- ب-۲ دبی حجمی در دودکش قائم یا سیستم ۱۱۳
- ب-۳ دبی جرمی بر اساس محصولات احتراق و سوخت ۱۱۴
- ب-۴ انتقال حرارت و دمای محصولات احتراق دودکش قائم ۱۱۶
- ب-۵ مکش تئوری، مکش در دسترس و تصحیح ارتفاع ۱۲۰
- ب-۶ اتلاف‌های جریان سیستم ۱۲۲
- ب-۷ سرعت محصولات احتراق دودکش قائم ۱۲۳
- ب-۸ ضرایب مقاومت ۱۲۴
- ب-۹ تأثیرات چندراهه و شکل ۱۲۷
- پیوست پ: محل قرارگیری ونت‌های عبوری از دیوار ۱۳۵
- جداول اندازه‌گذاری ۱۳۹

شکل ۱-۱	نقطه شبیم در دستگاه‌های مکش طبیعی و فن‌دار	۳
شکل ۲-۱	پدیده بازگشت دود	۳
شکل ۳-۱	تفاوت میزان تلفات حرارتی در ونت‌های تک‌جداره و دوجداره	۴
شکل ۴-۱	مشکل زمان تری طولانی و خوردگی	۴
شکل ۱-۲	اجزای دهانه خروجی ونت	۱۰
شکل ۲-۲	غلاف	۱۱
شکل ۳-۲	اجزای ونت چنددستگاهی	۱۵
شکل ۱-۳	مشکلات استفاده از لوله‌های رابط تک‌جداره	۱۹
شکل ۲-۳	فاصله مجاز مناسب برای ونت تک‌جداره و ونت نوع B	۲۰
شکل ۳-۳	اتصال Y	۲۱
شکل ۴-۳	تلفات گرمای بیشتر در مسیرهای افقی	۲۲
شکل ۵-۳	ارتفاع لوله رابط مناسب در صورت نیاز به مسیر افقی	۲۳
شکل ۶-۳	زانویی‌های تنظیمی و بست‌های دیواری	۲۳
شکل ۷-۳	حداقل ارتفاع قائم ونت	۲۴
شکل ۸-۳	محل قرارگیری دهانه خروجی ونت در بام‌های شیب‌دار	۲۷
شکل ۹-۳	محل قرارگیری دهانه خروجی ونت در بام‌های مسطح	۲۸
شکل ۱۰-۳	محل قرارگیری دهانه خروجی ونت نزدیک به بنا یا ساختمان مجاور	۳۰
شکل ۱۱-۳	محل قرارگیری دهانه خروجی ونت در مجاورت پنجره یا بازشوی بام‌های شیب‌دار	۳۱
شکل ۱۲-۳	نمونه جدول دستگاه‌های مکش طبیعی	۳۴
شکل ۱۳-۳	نمونه جدول دستگاه‌های فن‌دار	۳۵
شکل ۱۴-۳	نمونه جدول اندازه‌گذاری لوله‌های رابط ونت مشترک	۳۷
شکل ۱۵-۳	نمونه جدول اندازه‌گذاری ونت مشترک	۳۸
شکل ۱۶-۳	طول جانبی و ارتفاع کلی ونت	۳۹
شکل ۱۷-۳	استفاده از دوخم $45/60^\circ$ در صورت امکان	۴۱

شکل ۱۸-۳	شکل مثال ۱	۴۱
شکل ۱۹-۳	شکل مثال ۲	۴۲
شکل ۲۰-۳	شکل مثال ۴	۴۴
شکل ۲۱-۳	شکل مثال ۵	۴۵
شکل ۲۲-۳	نمونه اندازه‌گذاری ونت مشترک	۴۹
شکل ۲۳-۳	شکل مثال ۷	۵۱
شکل ۲۴-۳	شکل مثال ۸	۵۲
شکل ۲۵-۳	نحوه اندازه‌گیری ارتفاع لوله رابط در سیستم‌های چنددستگاهی	۵۵
شکل ۲۶-۳	چیدمان لوله رابط ونت با ارتفاع لوله رابط مناسب	۵۶
شکل ۲۷-۳	جابجایی‌های ونت مشترک	۵۷
شکل ۲۸-۳	دوخم در ونت مشترک	۵۸
شکل ۲۹-۳	چیدمان ونت چندطبقه	۶۰
شکل ۳۰-۳	طرح عملی جداسازی دستگاه‌های گازی از فضاهای مسکونی	۶۱
شکل ۳۱-۳	روش دیوار خارجی برای تامین هوای لازم	۶۳
شکل ۳۲-۳	چیدمان ونت چندطبقه	۶۷
شکل ۳۳-۳	فاصله بین لوله‌های رابط ورودی به یک چندراهه	۶۹
شکل ۳۴-۳	مزیت چندراهه‌های افقی به شیب‌دار	۷۰
شکل ۳۵-۳	چندراهه‌های مخروطی و چندراهه‌های با اندازه ثابت	۷۱
شکل ۱-۵	دودکش‌های بنایی داخلی	۷۸
شکل ۲-۵	دودکش‌های بنایی خارجی	۸۱
شکل ۳-۵	الف پله‌بندی جهت حمایت از دودکش	۸۵
شکل ۳-۵	ب پله‌بندی جهت تغییر جهت دودکش	۸۵
شکل ۳-۵	ج پله‌بندی برای افزایش ضخامت دیوار دودکش	۸۷
شکل ۳-۵	د پله‌بندی برای نگه داشتن آستر مجرای دودکش	۸۷
شکل ۱-۶	نمایی از برش مقطعی شومینه که محفظه دود را نشان می‌دهد	۹۲
شکل ۲-۶	فاصله مجاز شومینه تا ماده قابل سوختن	۹۳
شکل ۳-۶	فاصله شومینه تا مواد سوختنی	۹۳
شکل ۴-۶	جزئیات گسترش کف شومینه	۹۴



- شکل ۷-۱ آزمون بازگشت دود کلاهک تعادلی ۹۶
- شکل الف-۴ تامین هوای لازم از فضای کربه‌رو، خروجی به زیرشیروانی ۱۰۲
- شکل الف-۳ تامین کل هوای لازم از زیرشیروانی تهویه شده ۱۰۳
- شکل الف-۱ تامین کل هوای لازم از داخل ساختمان ۱۰۴
- شکل الف-۲ تامین کل هوای لازم از بیرون ساختمان ۱۰۵
- شکل ب-۱ نمودار تغییرات درصد حجمی CO_2 در نسبت M و درصدهای هوای اضافی مختلف ۱۱۵
- شکل ب-۲ دبی جرمی و حجمی دود ۱۱۶
- شکل ب-۳ ضریب نمای C_n برای تصحیح اتلاف حرارت در لوله رابط ۱۱۸
- شکل ب-۴ ضریب اصطکاک برای لوله آهنی و فولادی تجاری ۱۲۶
- شکل ب-۵ طراحی لوله رابط ۱۲۸
- شکل ب-۶ شکل مثال ۲ ۱۳۱
- شکل ب-۷ شکل مثال ۴ ۱۳۴
- شکل ب-۸ شکل مثال ۶ ۱۳۸
- شکل پ-۱ محل قرارگیری دهانه خروجی ۱۴۷
- شکل پ-۲ مثالی برای نحوه اندازه‌گیری دهانه خروجی ۱۴۸

فهرست جداول

صفحه

عنوان جدول

جدول ۱-۳	حداقل ضخامت لوله رابط ونت فولاد گالوانیزه برای دستگاه حرارت- پایین.....۱۹
جدول ۲-۳	حداقل ارتفاع ونت گاز بالای بام.....۲۶
جدول ۳-۴	ضریب تصحیح ارتفاع.....۳۲
جدول ۳-۵	رابطه اندازه دستگاه کوچک و MAX اندازه دستگاه بزرگ.....۵۵
جدول ۲-۶	محاسبات تخلیه هر چهار طبقه به ونت مشترک.....۶۶
جدول ۳-۷	محاسبات تخلیه هر چهار طبقه به ونت مشترک.....۶۶
جدول ۵-۱	ابعاد آستر دودکش بتابی یا قطر معادل آن.....۸۶
جدول ۵-۲	ساخت، فواصل و ارتفاع دهانه دودکش بتابی.....۸۹
جدول ۷-۱	عیب‌یابی ونت گاز نوع B.....۹۸
جدول الف-۱	مساحت آزاد موردنیاز برای هر دریچه یا کانال، سانتیمتر مربع، بر اساس ورودی کلی انواع دستگاه‌ها.....۱۰۷
جدول ب-۱	معادله‌های دبی جرمی برای سوخت‌های رایج.....۱۱۴
جدول ب-۲	شرایط طراحی دودکش و ونت ^A۱۱۵
جدول ب-۳	دمای متوسط محصولات احتراق دودکش برای دستگاه‌های مختلف.....۱۱۷
جدول ب-۴	ضرایب انتقال حرارت کل برای دودکش‌ها و ونت‌های مختلف.....۱۲۰
جدول ب-۵	مکش تئوری تقریبی دودکش‌ها.....۱۲۱
جدول ب-۶	تصحیح ارتفاع.....۱۲۲
جدول ب-۷	معادله‌های فشار برای Δp۱۲۳
جدول ب-۸	ضرایب افت مقاومت.....۱۲۵
جدول پ-۱	کمترین فاصله مجاز قرارگیری دهانه خروجی (با توجه به شکل پ-۱).....۱۴۵
جدول ۱	ظرفیت ونت‌های دوجداره نوع B با لوله‌های رابط دوجداره نوع B.....۱۴۹
جدول ۲	ظرفیت ونت‌های دوجداره نوع B با لوله‌های رابط فلزی تک‌داره.....۱۵۷
جدول ۳	ظرفیت لوله فلزی تک‌داره یا ونت‌های سیمانی آریست نوع B.....۱۶۳
جدول ۴	ظرفیت ونت‌های دوجداره نوع B با لوله‌های رابط دوجداره نوع B.....۱۶۵

- جدول ۵ ظرفیت ونت‌های دوجداره نوع B با لوله‌های رابط فلزی تک‌جداره..... ۱۷۱
- جدول ۶ ظرفیت لوله فلزی تک‌جداره یا ونت‌های سیمانی آریست نوع B..... ۱۷۴
- جدول ۷ ظرفیت معبر دود دودکش بنایی با لوله‌های رابط ونت دوجداره نوع B..... ۱۷۵
- جدول ۸ ظرفیت معبر دود دودکش بنایی با لوله‌های رابط تک‌جداره..... ۱۸۱
- جدول ۹ ظرفیت دودکش بنایی با لوله‌های رابط دوجداره نوع B..... ۱۸۷
- جدول ۱۰ ظرفیت دودکش بنایی با لوله‌های رابط تک‌جداره..... ۱۹۰
- جدول ۱۱ دودکش بنایی خارجی، تک‌ستگاه NAT با لوله‌های رابط ونت دوجداره نوع B:
- حداقل نرخ ورودی مجاز دستگاه (WATT) $1000 \times$ ۱۹۳
- جدول ۱۲ (الف) دودکش بنایی خارجی، NAT+NAT با لوله‌های رابط ونت دوجداره نوع B:
- نرخ ورودی حداکثر دستگاه‌ها (WATT) $1000 \times$ ۱۹۵
- جدول ۱۲ (ب) دودکش بنایی خارجی، NAT+NAT با لوله‌های رابط ونت دوجداره نوع B:
- حداقل نرخ ورودی مجاز دستگاه (WATT) $1000 \times$ ۱۹۴
- جدول ۱۳ (الف) دودکش بنایی خارجی، FAN+NAT با لوله‌های رابط ونت دوجداره نوع B:
- نرخ ورودی حداکثر دستگاه‌ها (WATT) $1000 \times$ ۱۹۶
- جدول ۱۳ (ب) دودکش بنایی خارجی، FAN+NAT با لوله‌های رابط ونت دوجداره نوع B:
- حداقل نرخ ورودی مجاز دستگاه (WATT) $1000 \times$ ۱۹۷