

برای اولین بار در ایران

Variable Air
Volume
Terminals
VAV BOX



Technical Institute
SHAHROKHI
AIR DIFFUSERS
& GRILLES
MANUFACTURER

موسسه فنی شاهرخی

ترمینال های توزیع هوا با حجم متغیر

www.shahrokhi.com

info@shahrokhi.com

برای اولین بار در ایران

موسسه فنی شاهرخی که هم اکنون از آن بعنوان بنیانگذار درجه سازی نوین در ایران یاد می شود در سال ۱۳۶۰ با هدف دستیابی به عنوان بزرگترین کارخانه تولید درجه های تنظیم هوا و دمپرهای کنترلی در خاورمیانه تاسیس گردید و هم اکنون با بیش از ۲۰ سال فعالیت مستمر و سهم بودن در بالغ بر ۷۰ درصد پروژه های ملی، نیروگاهی، پتروشیمی، صنعتی، بیمارستانی، خودروسازی و نیز مراکز آموزشی، تجاری و مسکونی به عنوان بزرگترین کارخانه تولید کننده درجه های تنظیم هوا و دمپرهای کنترلی در ایران دست یافته است. امروزه با سعی و تلاش واحدهای فنی و مهندسی، تحقیق و توسعه و نیروهای مجرب این موسسه که با هزینه های هنگفت و با هدف خودکفایی در این صنعت همواره در حال پژوهش و بررسی شرایط و دستاوردهای این صنعت در جهان و ایران می باشند؛ تجهیزات فنی و تخصصی و فوق سنگین این صنعت از جمله صداگیرها و دمپرهای کنترلی مورد استفاده در نیروگاه های اتمی، خطوط مترو، برج های بلند رتبه و سایر پروژه های عظیم ملی بدون نیاز و وابستگی به کشورهای خارجی در ایران و توسط این موسسه تولید می شود. این موسسه در جهت دستیابی به اهداف خود گام هایی را برداشته است که در سطح ایران و در زمان خود بی بدیل و بی رقیب بوده اند.

برخی از عناوین افتخارات این شرکت عبارتند از:

- اولین سازنده فیوز دمپرهای ضد حریق و مطابق با استانداردهای BS در ایران و دارای تاییدیه از اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی
- اولین سازنده درجه های جت نازل و جت دیفیوزر مطابق با محصولات کارخانه TROX در ایران
- اولین کارخانه همگام با اداره استاندارد در جهت تدوین استاندارد درجه های تنظیم هوا و دمپرهای کنترلی در ایران
- اولین تدوین کننده کاتالوگ مرجع و جامع ۱۷۰ صفحه ای صنعت درجه و دمپر در ایران
- اولین صادر کننده درجه های تنظیم هوا به کشورهای حوزه خلیج فارس و عربستان سعودی
- طراح و مجری اولین و بزرگترین اتاق تست درجه و دمپر در ایران مورد تایید اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی
- اولین و تنها دارنده اتاق تست دمپر ضد حریق در ایران
- اولین و تنها دارنده اتاق تست و شبیه ساز درجه های تنظیم هوا در ایران
- اولین و تنها سازنده دمپرهای تخصصی نیروگاهی در ایران مورد تایید شرکت اتم استروئیکسپرت روسیه
- اولین و تنها تولید کننده تجهیزات کانالی مورد تایید انجمن سازندگان صنعت نفت ایران و شرکت های فعال در زمینه صنایع، نفت، گاز، پتروشیمی، دریایی و نیروگاه های اتمی، گازی و حرارتی در ایران و نیز بزرگترین کارخانه تولید کننده محصولات و تجهیزات تنظیم، کنترل و هدایت هوا در ایران

با تقدیم احترام

مدیر عامل - حمیدرضا شاهرخی



Index

فهرست

Variable Air
Volume
Terminals

SHAHROKHI

۲	مقدمه
۵	شیوه های هوارسانی
۶	سیستم تک منطقه ای (single zone)
۶	سیستم چند منطقه ای (multi zone)
۷	سیستم های دو کاناله
۸	سیستم های حجم هوای متغیر (VAV)
۹	مزایای سیستم های VAV در مقایسه با سیستم های CAV
۹	معایب سیستم های VAV در مقایسه با سیستم های CAV
۱۰	انواع سیستم های VAV
۱۱	ترمینال های VAV
۱۲	فن دور متغیر
۱۲	سیستم های کنترلی VAV
۱۳	مشخصات VAV TERMINAL های ساخت موسسه فنی شاهرخی
۱۳	مشخصات اختصاصی
۱۵	جداول کارکرد
۱۸	نکات ایمنی
۱۹	انتخاب سریع مشخصات صدا
۲۰	جدول ابعادی ترمینال های حجم متغیر
۲۰	مشخصات فنی
۲۱	VAV گرد
۲۲	انتخاب سریع مشخصات صدا



FOREWORD مقدمه

مهمترین هدف ساختمانها همواره فراهم کردن سرپناهی در برابر آفتاب، باد، سرما و باران است. طرحهای قدیمی نسبتاً ساده بودند و با ملاحظه شرایط محیطی در نظر گرفته می شدند. با توجه به فضای داخلی، سرمای ساختمان از طریق تهویه طبیعی فراهم می شد و گرمایش اضافی نیز امکان پذیر بود. سازنده و ساکن اغلب یک نفر بودند و این بدان معنی است که آرامش فرد از اهمیت بسزایی برخوردار بود.

در اواخر قرن نوزدهم تکنولوژی ساخت ساختمانهای جدید معرفی شد. این تکنولوژی جدید و مصالحی نظیر فولاد، طراحی ساختمانهای مستحکم تری را امکان پذیر ساخت. نوررسانی و هوارسانی مصنوعی، فضای داخلی ساختمان را به مقدار زیادی مستقل از شرایط جوی ساخت. افزایش پیچیدگیهای تکنولوژیکی و ابعاد ساختمانهای جدید منجر به تخصصی شدن صنعت ساختمان گشت. نتیجه ای که حاصل شد این بود که ساختمانها صرفاً بر اساس نیاز ساکنان ساخته نشده، بلکه اهداف وسیع تری برای آنها در نظر گرفته می شود.

اکثر افراد بیشتر وقت خود را در فضای داخلی ساختمان و اغلب در فضاهای مشترک می گذرانند. با پیدایش سیستمهای کنترل محیطی مکانیکی و افزایش کنترل بر روی هوای فضای داخلی ساختمان انتظار ساکنان برای آسایش حرارتی هوای داخل ساختمان بیشتر شده است. با در نظر گرفتن این واقعیت که شرایط آسایش حرارتی در محوطه یک ساختمان برای هر فرد خاص به دامنه ناچیزی محدود می شود و این دامنه برای هر فرد متفاوت است، برآوردن این انتظارات کمی سختتر به نظر می رسد.



علیرغم وجود سیستمهای کنترل محیطی گسترده در ساختمانها، نارضایتی درخصوص جریان هوای فضای داخل ساختمان هنوز مرسوم است. علاوه بر آسایش حرارتی، کیفیت هوای داخلی ساختمان نیز مورد بحث می باشد. این مساله از بحران انرژی در اوایل دهه ۱۹۷۰ نشأت می گیرد. از هنگامی که صرفه جویی در مصرف انرژی به تمامی نیازهای دیگر برتری یافت، درست از آن زمان به بعد بود که نماهای ساختمان بهتر عایق بندی گشت و از نشت هوا جلوگیری به عمل آمد. تهویه مرکزی جایگزین تهویه مکانیکی محلی یا طبیعی شد. میزان جریان هوا نیز کاهش یافت. سیستم تهویه مرکزی کنترل شده با میزان هوارسانی کم، نگهداری شرایط قابل قبول را برای ساکنین دشوارتر می سازد. هوای تازه نمی تواند مستقیماً برای ساکنان فراهم شود. علاوه بر این، اصلاح شرایط از طریق تهویه طبیعی (برای مثال باز کردن پنجره) به علت هواپندی نمای ساختمان بیش از این امکان پذیر نیست.

نتیجه هوا پندی مناسب و کاهش هوای تازه در ساختمان موجب بالا بردن گازهای خروجی از مصالح جدید (نظیر عایقهای پشم سنگ به کار رفته در دیواره های ساختمانی جدید)، مبلمان و محصولات پاک کننده شده بود و پی آمد آن بروز مشکلاتی در خصوص سلامت ساکنان بود. علیرغم تلاشهای انجام شده در سالهای اخیر جهت بهبود کیفیت فضای داخلی ساختمان، مطالعه بر روی کیفیت هوای داخل ساختمان در سال ۱۹۹۸ در اروپا که در ۵۶ ساختمان اداری در ۹ کشور انجام شده نشان داد که ۲۰ درصد از ساکنان از محیط داخلی ساختمان ناراضی هستند. اهمیت نگهداری فضای مساعد ساختمان وقتی آشکار می شود که در نظر بگیریم در هر اقتصاد مدرن بخش عمده ای از تولید ناخالص ملی (GNP) توسط افرادی بدست می آید که در ساختمان های اداری مشغول به کار هستند. از نظر اهمیت آسایش حرارتی و کیفیت هوای داخلی ساختمان، دستیابی به شرایط محیطی قابل قبول در فضای یکنواخت ساختمانها بر آسایش حرارتی افراد ترجیح دارد. به منظور تمرکز بیشتر بر روی ساکنان به جای اتاق و یا ساختمان، به دانش کافی در خصوص الگوی جریان هوای داخلی ساختمان نیاز است. دفعات تعویض هوا و توصیف شرایط ورودی و خروجی اطلاعات کافی را در خصوص آسایش حرارتی و کیفیت هوا برای ساکنان فراهم نمی کند. اتاق و یا ساختمان نمی تواند بیش از این به عنوان یک منطقه مجزا در نظر گرفته شود. W.H.Carrier یکی از بنیان گذاران سیستمهای تهویه مطبوع این مساله را چنین عنوان می کنند: در هیچ سیستم تهویه مطبوعی مهمتر از شکل توزیع هوای آن وجود ندارد. با توجه به آگاهی از اهمیت الگوی هوای داخل ساختمان، ابزارها باید ویژگیهای جریان را در مرحله اولیه طراحی تعیین و پیش بینی کنند. این مهم در ادامه توضیح داده شده است.



SHAHROKHI

AIR DIFFUSER & GRILLES MANUFACTURER



AIR DISTRIBUTION

شیوه های هوارسانی

تعداد ترکیب بندیهای جریان هوای داخلی ساختمان بسیار زیاد است. انتخاب استراتژی مناسب برای تهویه اتاق به فاکتورهای متعددی از جمله کارکرد ساختمان بستگی دارد. این تحقیق بر روی تهویه مکانیکی در یک اتاق خالی تمرکز دارد. دواصل اساسی برای تهویه مکانیکی یک اتاق عبارت از:

● جریان اختلاطی (Mixing Flow)

● جریان جابه جایی (Displacement Flow)

جریان اختلاطی به این معنی است که هوای تازه داخل اتاق با سرعت نسبتاً بالایی تغذیه می شود. جت هوای تغذیه در داخل اتاق موجب اختلاط شدید هوای اتاق می شود. در نتیجه درجه حرارت و غلظت آلاینده از ثبات لازم برخوردار خواهند شد. از زمان پیدایش تهویه مکانیکی جریان اختلاطی مهمترین اصل تهویه بوده است.

در جریان جابه جایی هوای نسبتاً تمیز و خنک در سطح زمین با سرعت کم تغذیه میشود. هوا از پایین ترین بخش اتاق در اثر جریان همرفتی ایجاد شده توسط منابع گرمایی داخل اتاق به طرف سقف منتقل شده و سپس دوباره به پایین جریان پیدا می کند. سرعت هوا در اتاق بسیار پایین است. ویژگی بارز جریان جابه جایی، لایه بندی جریان و تقسیم اتاق به دو ناحیه است. گرادیان دما و غلظت آلاینده بین لایه زیرین هوای نسبتاً تازه و تمیز و لایه فوقانی هوای نسبتاً گرم و آلوده وجود دارد. این نوع تهویه تنها در فضاهای خنک قابل اجرا است. این پدیده در اوایل دهه ۸۰ برای محیطهای اداری به پیشنهاد شد.

در مجموع، یک سیستم تهویه مطبوع به مقدار مشخصی هوای تغذیه نیاز دارد تا ترکیب درستی از رطوبت و دما را داخل یک منطقه تامین نماید. به طور کلی عملکرد یک سیستم به دو عامل زیر بستگی دارد:

۱. مقدار هوای تغذیه

۲. دمای هوای تغذیه

برای تامین گرمایش و سرمایش یک فضا، ترکیب این دو عامل به صورتهای مختلفی امکان پذیر است:

۱. سیستمهای دما متغیر (CAV)

۲. سیستمهای حجم هوای متغیر (VAV)

۳. سیستمهای دما متغیر - حجم متغیر (VAV-CAV)



یک واحد هوارسان مرکزی با حجم ثابت و دمای متغیر دریافت نموده و هوای تغذیه اولیه را مطبوع و به فضاها ارسال می نمود.

سیستمهای تک منطقه ای، هنوز در ساختمان های تجاری کوچک و مسکونی، استفاده می شود. سیستم تک منطقه ای در یک ساختمان کوچک، موثر است زیرا تلفات حرارت و دریافت حرارت برای مناطق مختلف آن، تفاوت زیادی ندارند.

MULTI ZONE

سیستم چند منطقه

سیستمهای چند منطقه ای اولین سیستمهایی بودند که برای تامین نیازهای متغیر مناطق مختلف طراحی شده بود. این سیستم همچنین دارای کانال هوای تغذیه مجزا برای هر منطقه از یک ساختمان است. در هر سیستم هوارسانی مرکزی، یک کویل سرمایش و یک کویل گرمایش در نظر گرفته شده است. هر دو کویل در یک زمان و به صورت یکسان، عمل می کنند. دمای هوایی که بعد از کویل ها تعبیه شده اند، هوای ورودی سرد و گرم را با هم مخلوط می کنند تا دمای مورد نیاز را برای هر منطقه تامین کنند.

از آنجا که سیستمهای چند منطقه ای، انرژی بسیار زیادی - برای سرمایش و گرمایش همزمان هوا- به هدر می دهند مدت زیادی مورد استفاده قرار نگرفتند.



TWO CHANNELS SYSTEM

سیستم های دو کاناله

این سیستمها، دو کانال تغذیه مجزا از سیستم تهویه مرکزی به پایانه های خروجی هر فضا دارد. یکی از کانالها هوای سرد و کانال دیگر، هوای گرم را فراهم می کند. در این سیستم نیز کویل های سرمایش و گرمایش، مانند سیستم چند منطقه ای، به صورت همزمان عمل می کنند. هوای گرم و هوای سرد به وسیله دمپرهای هر کانال در هر منطقه ترکیب می شوند تا دمای هوای مورد نیاز در آن منطقه حاصل شود. این سیستم نیز انرژی بسیار زیادی مصرف می کند (به دلیل مقابله هوای سرد و گرم). به همین علت سیستم دو کاناله که هوای سرد و گرم را با یکدیگر مخلوط می کند، در حال حاضر ممنوع شده است. از طرفی کانال سرد معمولا به هوای تغذیه بیشتری نیاز دارد. این موضوع به جریان کمتر در کانال گرم در همان زمان و در نتیجه فشار استاتیک بالاتر در کانال گرم منجر میشود. زمانی که یک منطقه نیاز به گرمایش داشته باشد، فشار استاتیک بالا در کانال گرم، منجر به ایجاد دبی بالا می شود که کوران هوا و سطح صدای بالا را در مناطق به وجود می آورد.



VOLUME AIR VARIABLE SYSTEM

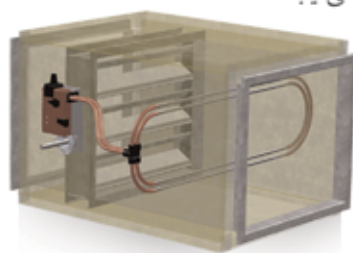
سیستم های حجم هوای متغیر

یک سیستم حجم هوای متغیر نوعی از سیستم توزیع هواست که حجم هوای ورودی را متناسب با بار حرارتی فضا، برای حفظ یک پارامتر تعیین شده (معمولاً دما) در یک محدوده مشخص تغییر می دهد. در نتیجه این تغییر حجم دور فن نیز تغییر می کند. در مقابل یک سیستم حجم هوای ثابت (CAV)، دمای هوای ورودی را برای حفظ دمای هوای فضای مورد تهویه در یک نقطه مشخص تغییر می دهد. این سیستمها برای افزایش کارایی انرژی ایجاد شده اند تا بتوانند نیازهای گرمایش و سرمایش مناطق مختلف یک ساختمان را برطرف کنند. یک منطقه می تواند یک اتاق یا مجموعه ای از اتاق ها باشد که ویژگی تلفات حرارتی و دریافت حرارتی یکسانی دارند. سیستم های VAV در مقایسه با سایر سیستمها می توانند بیش از ۳۰٪ هزینه های انرژی را کاهش دهند. در نتیجه عملکرد آن ها اقتصادی است. کانال اصلی، برای یک سیستم VAV فقط سرمایش را فراهم می کند. این هوا، هوای اولیه نامیده می شود. ترموستات های اتاق، مقدار هوای اولیه ای را که از میان دمپرهای هر منطقه، به مناطق مختلف ارسال می شود، کنترل می کنند. این دمپرها، حجم هوای هر منطقه را بر حسب نیازهای سرمایش تغییر می دهند.

A

DVANTAGES

مزایای سیستم های VAV در مقایسه با سیستم های CAV



- کاهش مصرف انرژی فن وقتی هوای ورودی کاهش می یابد.
- کنترل بهتر بر روی هر ناحیه.
- کاهش هزینه های ساخت.
- قابلیت خود بالانسی نواحی توزیع هوا.
- تسهیل در جابجایی ترمینالهای خروجی هوا و فضای دستگاههای توزیع کننده در توسعه فضا در آینده و یا تغییر کاربری.

D

ISADVANTAGES

معایب سیستم های VAV در مقایسه با سیستم های CAV

- تهویه ناکافی هوای آزاد بیرون وقتی جریان هوای ورودی کاهش می یابد.
- ساختار پیچیده تر سیستم و کنترل آن، طراحی، نصب، عملکرد و نگهداری مشکلتر.

سیستم های VAV در سیستمهای تهویه ای که بار حرارتی فضا به طور قابل ملاحظه ای در حال تغییر هستند کاربرد فراوانی دارند، به نحوی که در انرژی مصرفی فن صرفه جویی نماید. این سیستمها بعد از بحران انرژی در سال ۱۹۷۳ شهرت یافتند و امروزه به نحو بسیار زیادی در ساختمانهای تجاری بزرگ در دنیا استفاده می شود.



VAV انواع سیستم های

اغلب ساختمانهای متوسط و بزرگ نیاز به سیستم های چند ناحیه ای (Multi zone) دارند اما هنوز هم بسیاری از استادیوم ها، کارخانه ها، ساختمانهای مسکونی و فروشگاهها از سیستم های تک ناحیه ای (Single zone) استفاده می کنند. سیستم های VAV متداول مورد استفاده می توانند به انواع زیر دسته بندی می شوند:

۱. سیستم VAV تک ناحیه ای (Single zone)
۲. سیستم سرمایش VAV
۳. سیستم بازگرمایش VAV
۴. سیستم VAV دو کاناله
۵. سیستم VAV فن دار

اخیرا یک نوع از سیستم های VAV به نام سیستم VARIABLE DIFFUSER توسعه پیدا کرده اند. در این سیستمها شکاف خروجی هر دیفیوزر می تواند تغییر کند. وقتی حجم هوا تغییر می کند سرعت تخلیه ثابت می ماند و طول پرتاب از دیفیوزر بالاتر از مقدار بحرانی نگه داشته می شود. برای یک انتخاب مناسب، ارزیابی داده ها و آزمایشات بیشتری مورد نیاز است.

وضعیت فضاها در ساختمانها عمدتا به دو دسته تقسیم می شوند:

۱. نواحی احاطه کننده (Perimeter zone). جایی که دیوارهای خارجی، پشت بامها، سقف ها و پنجره ها وجود دارند و بار حرارتی فضا متغیر و وابسته به گرمای خورشیدی، اختلاف دمای خارج و داخل و بارهای خارجی می باشد.
۲. نواحی داخلی (Interior zone). جایی که بارهای حرارتی فضا عمدتا بارهای داخلی هستند. در ناحیه داخلی سیستم تهویه هوا در تابستان و زمستان به استثنای گرمایش صبحگاهی اغلب به منظور سرمایش مورد استفاده قرار می گیرد.

VAV

ترمینال‌های

برای کنترل بهتر هوای ثانویه ای که به هر منطقه وارد می شود، ترمینالهای VAV ساخته شدند. یک ترمینال خروجی، جعبه فلزی کوچکی است که وضعیت آن در کانال هوای تغذیه، درست قبل از خروجی هر منطقه می باشد. ترمینال خروجی، جعبه VAV و یا جعبه خروجی نیز نامیده می شود. هر جعبه خروجی، هوای اولیه را واحد هوارسان مرکزی در همان دما دریافت می کند. هر جعبه خروجی شامل یک دمپر هوای اولیه است که وضعیت آن طبق سیگنال های سیستم کنترل خودکار، تنظیم تدریجی می شود (یک دمپر تدریجی، فقط باز یا فقط بسته نیست، بلکه در هر وضعیتی نیز می تواند باشد). دمپر هوای اولیه، حجم هوای اولیه ای را که به ترمینال خروجی ارسال شود، مطابق نیاز فضاها، تنظیم تدریجی می کند. این، همان حجم هوای ثانویه نیز هست که به آن فضاها ارسال می شود.

در ساده ترین شکل، پایانه VAV فقط سرمایش را فراهم می کند. معمولاً فضاها واقع در هسته مرکزی، نیاز به گرمایش ندارند و اتاق های بیرونی نیز با استفاده از وسایل دیگر گرم می شوند. پایانه های دیگر ممکن است شامل یک وسیله گرمایش نیز باشند. مهمترین مزیت سیستم های VAV دارای پایانه این است که قادر است نیازهای آسایش مناطق مختلف را در یک ساختمان بدون گرمایش و سرمایش همزمان، برآورده کنند.

سیستم های VAV دارای دو نوع وابسته به فشار و مستقل از فشار هستند. اولین ترمینالهای VAV وابسته به فشار بودند که هیچ گونه وسیله ای برای محدود کردن مقدار هوای تغذیه نداشتند. در سیستم های وابسته به فشار، حجم هوای وارد شده به وسیله ترمینال خروجی در یک منطقه، بسته به فشار استاتیک در کانال هوای اولیه تغییر می کند. دمپر هوای اولیه در ترمینال خروجی به وسیله یک ترموستات در فضا کنترل می شود. با وجود این، جریان هوا از میان دمپرها مطابق با فشار استاتیک در کانال اصلی تغییر می کند. ترمینالهای خروجی که نزدیک فن تغذیه هستند، هوای اولیه خیلی زیادی تغذیه می کنند. ترمینالهای خروجی که خیلی از فن تغذیه، دورتر هستند، هوای اولیه را به اندازه کافی تامین نمی کنند.

ترمینالهای خروجی مستقل از فشار، وسیله های حساس به جریانی دارند که دبی هوا را از میان جعبه محدود می کنند. همچنین آن ها می توانند بیشترین و کمترین جریان هوا را که ممکن است تغذیه شود کنترل کنند. بنابراین، مستقل از فشار استاتیک در کانال هوای اولیه می باشند. تقریباً همه دستگاه های تهویه مطبوعی که در حال حاضر نصب و یا نوسازی می شوند، ترمینال خروجی مستقل از فشار دارند. سیستم های مستقل از فشار می توانند متعادل شوند و دبی جریان تصحیح شده هوا را از هر یک از ترمینالهای خروجی خارج سازند.

VARIABLE SPEED FAN

فن دور متغیر

با توجه به این که هر ترمینال خروجی، به صورت مستقل حجم هوای اولیه را تنظیم می کند، حجم هوای اولیه ارسال شده به وسیله سیستم تهویه مرکزی، مطابق با نیاز ترمینال خروجی در سیستم، تغییر می کند. این بدان معناست که باید خروجی فن تغذیه در واحد هوارسان مرکزی تغییر کند تا نیازهای همه ترمینالهای خروجی تامین شود. اگر دمپرهای هوای اولیه بیشتر ترمینالهای خروجی، به طور کامل باز باشند، دبی مورد نیاز برای برای همه سیستم ها، بالا خواهد رفت. اگر بیشتر دمپرهای ترمینالهای خروجی، بسته باشد دبی مورد نیاز برای سیستم خیلی پایین تر می شود. در بسیاری از سیستم های جدید دور فن تغذیه مرکزی بوسیله سیستم کنترل تنظیم می شود تا تقاضاهای متغیر سیستم را پاسخ دهد. حسگر فشار در کانال هوای اولیه یک سیگنال به واحد کنترل کننده می فرستد که سرعت فن را برای ثابت نگه داشتن فشار استاتیک در کانال هوای اولیه، تنظیم کند.

VAV CONTROL SYSTEM

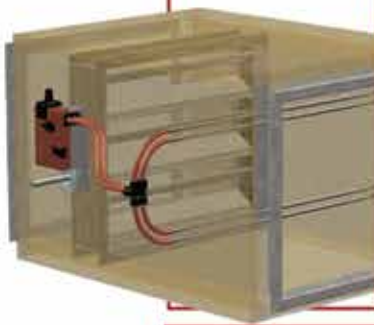
سیستم های کنترل VAV

سیستم های کنترل دیجیتال، عملکرد سیستم VAV را بسیار بهبود می دهند. کنترل های دیجیتال، دقیق تر هستند و همچنین می توانند کارکردهای پیچیده تری را مدیریت نمایند. به علاوه، کنترل کننده های دیجیتال، اطلاعات را به یک واحد پردازش مرکزی وارد می کنند. واحد پردازش مرکزی یک رایانه است که گزارشاتی را برای تحلیل عملکرد سیستم، ارائه می نماید. واحد پردازش مرکزی همچنین می تواند برای تغییر پارامترهای سیستم به وسیله کنترل از راه دور به کار رود.

به طور کلی سیستم های VAV به وسیله سیستم های کنترل دیجیتال و یا نیوماتیک می توانند کنترل شوند. سیستم های دیجیتال، سیستم های کنترل شونده با رایانه هستند که از سیگنال های دیجیتال استفاده می کنند ولی سیستم های نیوماتیکی از سیگنال های فشار هوای متغیر استفاده می کنند. در حال حاضر، بیشتر سیستم های VAV به وسیله سیستم های دیجیتال، کنترل می شوند.

از مزایای سیستم های دیجیتال می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- عدم نیاز به کالیبراسیون داریم.
- توانایی انجام عملکردهای پیچیده.
- دستور گرفتن از یک رایانه اصلی.
- توانایی انتقال اطلاعاتی مثل وضعیت دمپرها، دمای اتاق، مقدار هوای تغذیه و دمای هوای تغذیه به رایانه اصلی.



مشخصات VAV TERMINAL های ساخت موسسه فنی شاهرخی

مزایا

۱. کنترل دبی به صورت الکترونیکی.
۲. دقت بالا در کنترل دبی (دقت گردد که کلیه اصول ترمودینامیکی در خصوص طراحی کانال و ساخت آن لحاظ شده باشد).
۳. رنج فشار اختلافی از ۲۰ تا ۱۰۰۰ پاسکال.
۴. مناسب برای جریانات غیر متلاطم.
۵. کارکرد مستقل از جهت و موقعیت نصب.
۶. نشی بسیار پایین پره های دمپر در حالت کاملاً بسته.
۷. بدون نیاز به تعمیر و نگهداری در خصوص قطعات مکانیکی.
۸. دمای کارکرد بین ۱۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد.
۹. دمای انبارش ۲۰- تا ۸۰+ درجه سانتی گراد.
۱۰. بدنه کاملاً آب بند بدون نشی.

محدودیت ها

سیستم فیلتراسیون معمول در سیستمهای تهویه مطبوع ، امکان استفاده از VAV TERMINAL ها را بدون فیلتراسیون داخلی اضافه فراهم می آورد ولی در خصوص مواردی که آلودگی های زیادی در فضا از نظر ذرات معلق و یا آلودگی های خطرناک وجود دارد می بایستی از سیستم فیلتراسیون اضافی با قابلیت مناسب جهت حذف آلاینده ها استفاده نمود.

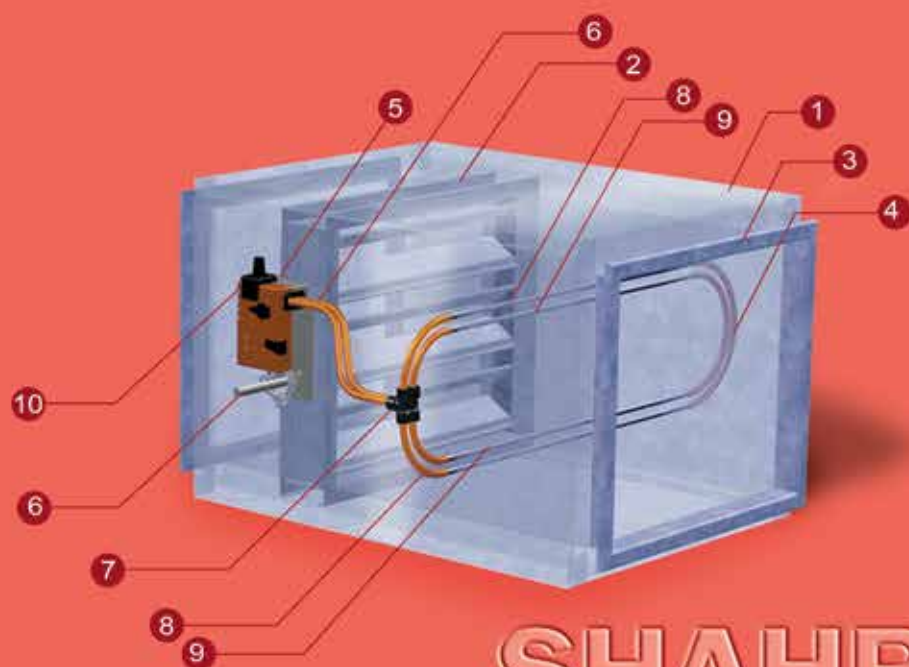
مشخصات اختصاصی SPECIAL PROFILE

VAV BOX های ساخت این موسسه، از ورق گالوانیزه ساخته می شوند و دارای کلکتور های فشار طراحی شده برای دریافت فشار دینامیک و استاتیک در نقاط مناسب می باشند. دمپر های دوجداره آلومینیومی در نوع ۸ و ۷ این VAV Terminal ها ، امکان کنترل دبی را با کمترین کارکرد اکچویاتور مربوطه فراهم می آورد ضمن اینکه جنس پره ها و اتصالات امکان زنگ زدگی و سفت شدن مفاصل چرخش را به حداقل می رساند.

کنترلر های فشرده این ترمینالها ضمن اینکه از معتبر ترین سازندگان دنیا تهیه می شوند به صورت منحصر به فرد کالیبره شده و پس از نصب بر روی ترمینالها ، نمودارهای دبی-فشار آنها کنترل می شود و نتایج تست آن به صورت گزارش کارکرد و کالیبراسیون ارائه می گردد.

صداگیر های این موسسه در دو نوع دو جداره و تک جداره ساخته می شوند که تفاوت این دو نوع در مشخصات سطح صدای ایجاد شده در ترمینالها می باشد که از جداول پیوست این نوشتار قابل استخراج است.

- 1 بدنه دو جداره با عایق میانی
- 2 دمپر پره مخالف دو جداره آلومینیومی چرخ دنده ای
- 3 فلنج اتصال
- 4 شلنگ رابط فشار
- 5 کنترلر
- 6 شفت دمپر
- 7 قطعات رابط فشار
- 8 شبکه فشار استاتیک
- 9 شبکه فشار دینامیک
- 10 درپوش سیم کشی



SHAHROKHI
AIR DIFFUSER & GRILLES MANUFACTURER

Selection Table

BxH mm		V min Unit			V Nom Unit		
		l/s	m ³ /h	m/s	l/s	m ³ /h	m/s
200	100	35	126	1.8	180	648	9
300		55	198	1.8	270	972	9
400		70	252	1.8	360	1296	9
500		90	324	1.8	450	1620	9
600		110	396	1.8	540	1944	9
200	200	70	252	1.8	360	1296	9
300		110	396	1.8	540	1944	9
400		145	522	1.8	720	2592	9
500		180	648	1.8	895	3222	9
600		215	774	1.8	1075	3870	9
700		250	900	1.8	1250	4500	9
800		285	1026	1.8	1435	5166	9
300	300	175	6130	2	880	3168	9.8
400		235	846	2	1175	4230	9.8
500		295	1062	2	1470	5292	9.8
600		255	918	2	1765	6354	9.8
700		410	1476	2	2055	7398	9.8
800		470	1692	2	2350	8460	9.8
900		530	1908	2	2645	9522	9.8
1000		590	2124	2	2940	10584	9.8
400	400	325	1170	2	1635	5886	10.2
500		410	1476	2	2040	7344	10.2
600		490	1764	2	2450	8820	10.2
700		570	2052	2	2860	10296	10.2
800		655	2358	2	3265	11754	10.2
900		735	2646	2	3675	13230	10.2
1000		815	2934	2	4085	14706	10.2
500	500	475	1710	1.9	2365	8514	9.5
600		570	2052	1.9	2840	10224	9.5
700		665	2394	1.9	3315	11934	9.5
800		755	2718	1.9	3785	13626	9.5
900		850	3060	1.9	4260	15336	9.5
1000		945	3402	1.9	4735	17046	9.5
600	600	705	2538	2	3525	12690	9.8
800		940	3384	2	47000	169200	9.8
1000		1175	4230	2	5880	21168	9.8

S

جدول کارکرد ELECTION TABLE

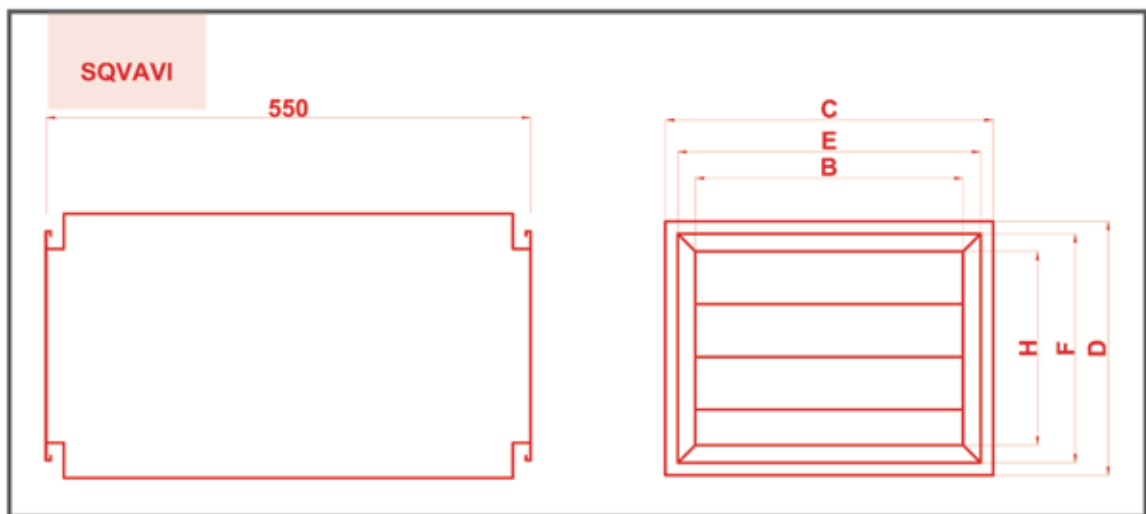
سایز زنی ابغادی VAV TERMINAL ها با توجه به دبی هوای مشخص شده، انجام می شود. در مورد مشخصات سطح صدای پیوست، می بایستی از سرعت های هوای داخل کانال که از جدول زیر بدست می آید استفاده نمود. در مورد سایز زنی VAV TERMINAL ها هر دونوع تک جداره و دوجداره با استفاده از جداول زیر انتخاب سایز می شوند.

Selection Table

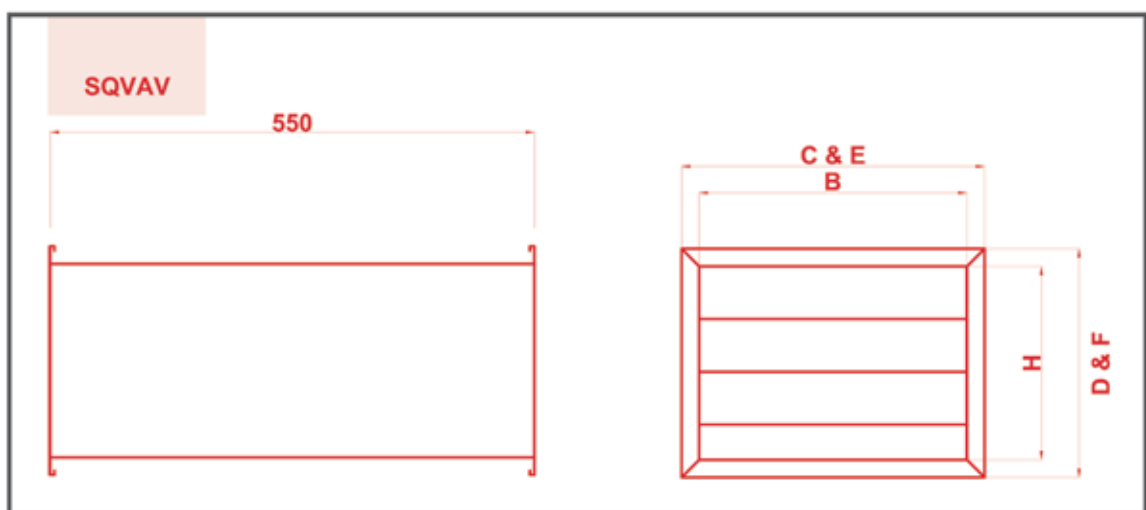
Minimum total pressure differentials and flow rate tolerance		
m/s	Δ V in ±%	Δ Pg min in Pa SQVAV
2	14	20
4	8	20
7	5	30
10	5	40

All Dimensions in mm								
BxH	SQVAV				SQVAVI			
	Box External Dimension		Flange External Dimension		Box External Dimension		Flange External Dimension	
	C	D	E	F	C	D	E	F
200	200	100	240	140	280	180	240	140
300	300	100	340	140	380	180	340	140
400	400	100	440	140	480	180	440	140
500	500	100	540	140	580	180	540	140
600 100	600	100	640	140	680	180	640	140
200	200	200	240	240	280	280	240	240
300	300	200	340	240	380	280	340	240
400	400	200	440	240	480	280	440	240
500	500	200	540	240	580	280	540	240
600	600	200	640	240	680	280	640	240
700	700	200	740	240	780	280	740	240
800 200	800	200	840	240	880	280	840	240
300	300	300	340	340	380	380	340	340
400	400	300	440	340	480	380	440	340
500	500	300	540	340	580	380	540	340
600	600	300	640	340	680	380	640	340
700	700	300	740	340	780	380	740	340
800	800	300	840	340	880	380	840	340
900	900	300	940	340	980	380	940	340
1000 300	1000	300	1040	340	1080	380	1040	340
400	400	400	440	440	480	480	440	440
500	500	400	540	440	580	480	540	440
600	600	400	640	440	680	480	640	440
700	700	400	740	440	780	480	740	440
800	800	400	840	440	880	480	840	440
900	900	400	940	440	980	480	940	440
1000 400	1000	400	1040	440	1080	480	1040	440
500	500	500	540	540	580	580	540	540
600	600	500	640	540	680	580	640	540
700	700	500	740	540	780	580	740	540
800	800	500	840	540	880	580	840	540
900	900	500	940	540	980	580	940	540
1000 500	1000	500	1040	540	1080	580	1040	540
600	600	600	640	640	680	680	640	640
800	800	600	840	640	880	680	840	640
1000 600	1000	600	1040	640	1080	680	1040	640
800	800	800	840	840	880	880	840	840
1000 800	1000	800	1040	840	1080	880	1040	840
1000 1000	1000	1000	1040	1040	1080	1080	1040	1040

VAV ترمینال با عایق اکوستیک



VAV ترمینال تک جداره



TECHNICAL DATA

Supply voltage : 24 VAC $\pm$ 20% , 50/60 Hz

Power rating : max . 5VA (for a.c . voltage)

Max .3W (for d.c.voltage)

Control signal: 0 to 10 VDS , Ri > 100 K Ω

Flow rate

linear, max. 0.5 mA actual value signal : 0 to 10 VDC

Transducer range: 2 to 300 Pa

Running time: 120 to 300 sec. for 87

Torque: 5nm

Safety class:

Protection level: IP 54 safety extra – low voltage

نکات ایمنی در مورد کنترل های فشرده

- نصب و راه اندازی دستگاه باید توسط پرسنل تایید صلاحیت شده صورت گیرد .
- با قطعات رابط ایمن متصل گردد.
- در خارج از محدوده ایمن یاد شده در این کاتالوگ از این اقدام استفاده نشود.

NOMENCLATURE

f_m	In Hz: Octave band center frequency
L_{pA}	In dB(A): A- weighted sound pressure level of air-regenerated noise in the room, system attenuation, system attenuation taken into account
L_{pA1}	in dB (A): A- weighted sound pressure level of case-radiated noise in the room , system attenuation taken into account
L_{pA2}	in dB (A): A-weighted sound pressure level of case-radiated noise in the room with additional acoustic cladding, system attenuation taken into account
L_{pA3}	in dB(A): A-weighted sound pressure level of case-radiated noise in the room with additional acoustic cladding,system attenuatino taken into acctont
$\dot{V}_{Nom}$	in m3/h or l/s : Nominal flow rate
$\dot{V}$	in m3/h or l/s : flow rate
$\Delta \dot{V}$	in $\pm$ %: flow rate tolerance from setpoint value
$\dot{V}_{min unit}$	in m3/h or l/s: Minimum unit flow rate
$\dot{V}_{max}$	in m3/h or l/s: Maximum flow rate setpoint
$\dot{V}_{min}$	in m3/h or l/s: Minimum flow rate setpoint
ΔP_g	in pa: Total pressure differential
$\Delta P_{g min}$	in pa: Minimum total pressure differential
V	in m/s: velocity in the duct system
U	in volt: Actual value signal input(0 to 10 VDC)
W	in volt: Control signal input (0 to 10 VDC)
$\perp, -$	Ground, neutral
$\sim, +$	24 v supply voltage

Variable Air
Volume
Terminals

SHAHROKHI

System attenuation in dB/Oct. acc. to VDI 2081 (values incorporated into the quick selection table)								
f_m in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Duct attenuation	0	0	1	2	3	3	3	3
Room attenuation	5	5	5	5	5	5	5	5
End reflection	10	5	2	0	0	0	0	0

Corrective for distribution into the duct system (values incorporated into the quick selection table)												
V	l/s	150	300	600	1400	2800	4200	5600	6700	7800	8900	10000
	m³/h	540	1080	2160	5040	10080	15120	20160	24120	28080	32040	36000
dB per octave		0	3	6	10	13	14	16	17	17	18	19

Correction for other widths													
	Width B	Reference B = 600 mm									Reference B = 1000 mm		
		200	300	400	500	600	700	800	900	1000	800	900	1000
Δp_g	200 Pa	-4	-3	-2	-1	0	1	1	2	2	-1	0	0
	500 Pa	-4	-2	-1	-1	0	1	1	2	3	-1	-1	0
	1000 Pa	-2	-1	-1	0	0	1	1	1	2	-1	-1	0

Quick Selection of sound pressure level in dB(A)														
B x H		V	$\Delta p_B = 100 \text{ Pa}$				$\Delta p_B = 200 \text{ Pa}$				$\Delta p_B = 500 \text{ Pa}$			
			Air-regenerated noise		Case-radiated noise ¹⁾		Air-regenerated noise		Case-radiated noise ¹⁾		Air-regenerated noise		Case-radiated noise ¹⁾	
			L_{pA}	L_{pA1}	L_{pA2}	L_{pA3}	L_{pA}	L_{pA1}	L_{pA2}	L_{pA3}	L_{pA}	L_{pA1}	L_{pA2}	L_{pA3}
			without silencer	with silencer	without acoustic cladding	with acoustic cladding	without silencer	with silencer	without acoustic cladding	with acoustic cladding	without silencer	with silencer	without acoustic cladding	with acoustic cladding
mm	m/s													
600	100	2	43	20	30	19	49	23	35	24	60	32	46	33
		4	44	26	34	26	50	29	39	30	60	36	48	37
		7	44	32	39	33	51	35	43	35	59	40	51	42
		10	45	39	43	37	51	40	46	39	59	44	54	47
	200	2	43	20	32	22	49	24	38	26	60	32	48	35
		4	43	25	37	29	50	29	42	33	59	38	50	40
		7	44	32	42	36	50	35	46	39	58	41	54	46
		10	44	39	45	40	50	40	49	43	58	45	57	50
	300	2	42	20	33	23	49	24	39	28	60	32	49	37
		4	43	25	38	31	49	29	44	35	59	37	52	42
		7	43	32	43	37	50	35	48	41	58	42	56	48
		10	44	39	47	42	50	40	51	45	58	45	60	52
	400	2	42	19	34	24	49	24	40	29	60	32	50	38
		4	43	24	39	32	49	29	45	36	58	37	53	43
		7	43	32	45	39	49	35	49	42	58	43	58	50
		10	44	39	49	43	48	40	50	43	59	46	62	54
	500	2	42	19	35	25	48	24	41	30	59	32	51	39
		4	42	24	40	33	49	29	46	37	58	38	55	45
		7	43	32	46	40	49	35	50	43	58	43	59	51
		10	44	39	50	44	48	40	51	44	59	46	63	56
	600	2	42	19	36	26	48	24	42	31	59	32	52	40
		4	42	24	41	34	49	29	46	38	58	38	55	46
		7	43	32	46	41	49	35	51	44	58	43	60	52
		10	44	39	50	45	48	40	52	45	59	47	64	57
1000	800	2	41	18	39	30	48	24	45	35	59	34	55	44
		4	42	23	45	38	48	29	50	42	58	40	60	51
		7	43	31	50	45	49	35	55	48	59	45	66	58
		10	44	39	54	49	47	40	55	49	61	48	70	63
	1000	2	41	18	40	31	47	24	46	36	58	35	56	45
		4	42	23	46	39	48	29	51	43	58	41	62	53
		7	43	31	51	46	48	35	56	49	59	46	68	60
		10	44	39	56	50	47	40	56	50	61	49	72	64

1) 4 dB/octave ceiling reduction and 5 dB/octave room attenuation have been allowed for in the calculation of case-radiated noise.
Acoustic data for differential pressure up to 1000 Pa, see on-line design programme "Air terminal units".
Please refer to leaflet no. 5/4/EN/.. for acoustic performance data and selection example.



دستورالعمل کدگذاری

- SQVAVI : ترمینال حجم متغیر با عایق آکوستیک دو جداره
- SQVAV : ترمینال حجم متغیر تک جداره بدون عایق آکوستیک
- SQ : Square
 - VAV : Variable air volume terminal
 - I: Insulated
 - -: without insulation

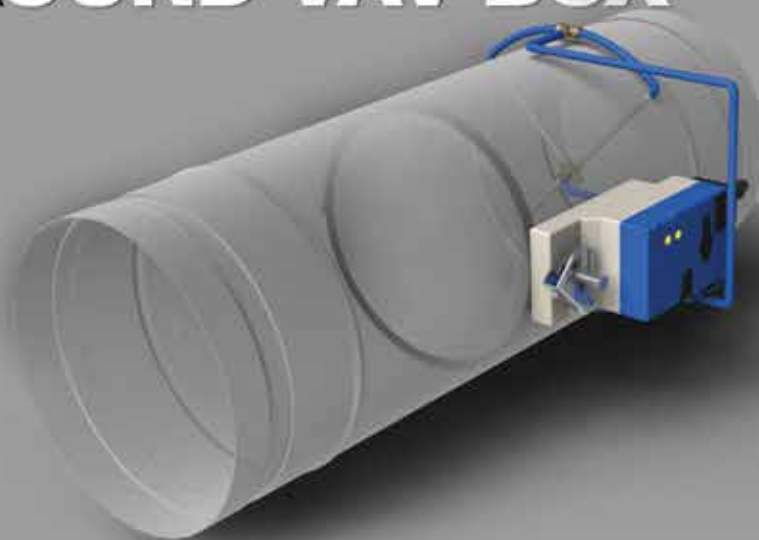
مشخصات فنی TECHNICAL PROFILE

ترمینالهای حجم متغیر این موسسه با استفاده از ورق گالوانیزه ۰.۷ میلیمتر ساخته می شوند. جمع کننده های فشار مربوطه با توجه به سطح مورد نظر با مش بندی مناسب انتخاب می شوند. جنس دمپر مربوطه از پروفیل آلومینیوم به صورت دو جداره به ضخامت ۱.۲۵ میلیمتر و از نوع چرخ دنده ای با نوار هوا بندی مربوطه می باشد. کلیه اتصالات و سطوح داخلی کاملاً هوا بند است. اتصال ترمینالهای حجم متغیر به وسیله فلنج ۴ سانتی متری دو طرف ترمینال به کانال مربوطه صورت می گیرد. جنس فلنج ها از ورق گالوانیزه می باشد. موتور کنترلر های مناسب جهت سایز مورد درخواست ترمینالهای حجم متغیر از تولید کنندگان معتبر و با توجه به نیازهای فنی پروژه انتخاب می شوند. کلیه دستگاهها به صورت مجزا در کارخانه این موسسه تست عملکرد می شوند و عملیات کالیبراسیون بر روی آنها انجام می شود



R

OUND VAV BOX





انتخاب سریع مشخصات صدا Quick Selection Sound Pressure Level

System attenuation in dB/octave in accordance with VDI 2081 (taken into account in the quick selection table)

f_m in Hz	63	125	125	500	1000	2000	4000	8000
Duct bend attenuation	0	0	1	2	3	3	3	3
Room attenuation	5	5	5	5	5	5	5	5
End reflection	10	5	5	0	0	0	0	0

Correction for distribution into the low pressure duct (taken into account in the quick selection table)

V in m ³ /h	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000
l/s	139	278	417	556	695	834	1111	1389	1667
dB per octave	0	3	5	6	7	8	9	10	11

Correction for other pressure differentials (averaged values)

Δp_p in Pa	100	200	400	600	800	1000
dB	-5	0	6	9	11	14

Quick Selection of sound pressure level in dB(A) at $\Delta p_a = 200$ Pa										
Nominal size	$\dot{V}$		Δp_0 min	$\Delta \dot{V}$	Air-regenerated noise L_{pA1}				Case radiated noise ¹⁾	
			Pa	$\pm \%$	without silencer	with CS/CF type silencer Length in mm			without additional acoustic cladding	without additional acoustic cladding
	l/s	m ³ /h				500	1000	1500		
100	10	36	20	15	35	22	12	10	15	6
	39	140	20	8	47	37	29	27	26	19
	65	234	35	7	54	45	37	35	33	26
	95	342	70	5	57	47	38	35	37	29
125	15	54	20	15	37	24	14	10	17	7
	61	220	20	7	48	39	33	30	27	19
	107	385	55	6	52	44	38	36	32	24
	150	540	90	5	55	45	38	35	36	26
160	25	90	20	15	42	30	20	16	21	11
	100	360	25	8	51	42	37	34	30	21
	175	630	40	7	54	46	41	38	34	25
	250	900	70	5	56	48	42	40	38	29
200	40	144	20	15	44	34	25	22	23	8
	161	580	20	7	50	43	37	36	30	17
	282	1015	35	5	53	47	43	42	34	23
	405	1458	65	5	56	48	43	42	39	27
250	60	216	20	15	41	32	25	23	23	10
	247	888	20	7	49	43	37	35	35	19
	432	1554	25	7	50	44	40	39	38	25
	615	2214	45	5	54	46	41	40	42	30
315	105	378	20	15	47	39	32	28	31	13
	411	1480	20	7	50	45	39	37	40	22
	719	2590	20	6	52	47	41	40	43	29
	1025	3690	30	5	55	50	44	43	47	35
400	170	612	20	15	48	41	34	30	33	14
	671	2414	20	7	49	43	37	35	40	23
	1173	4225	25	6	49	44	39	37	42	30
	1680	6048	25	5	52	47	41	40	47	35

1) 4 dB/octave false ceiling sound reduction and 5 dB/octave room attenuation were taken into consideration in the calculation of radiated noise.

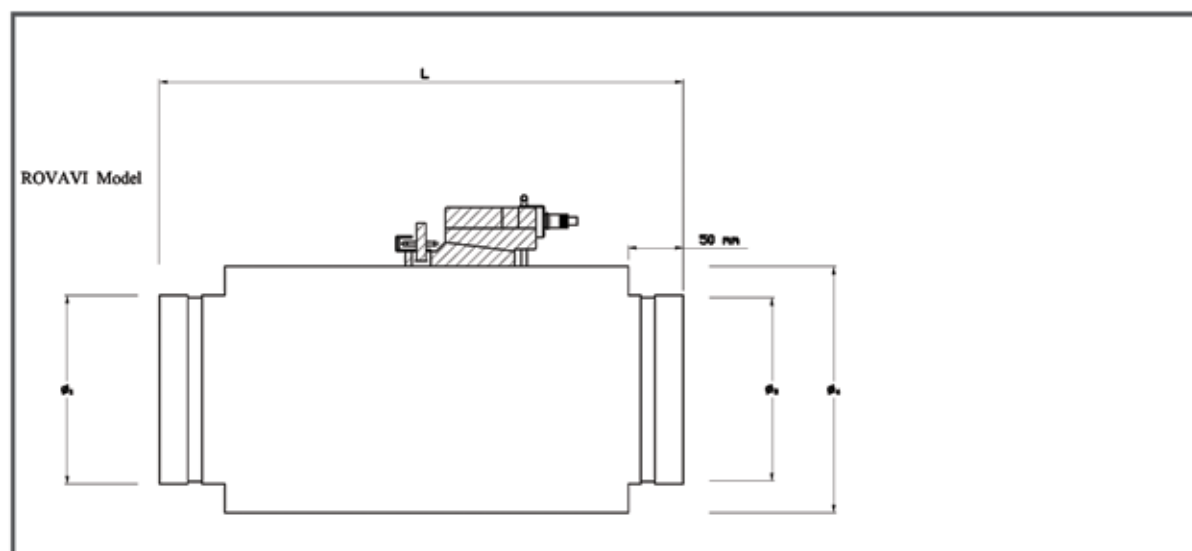
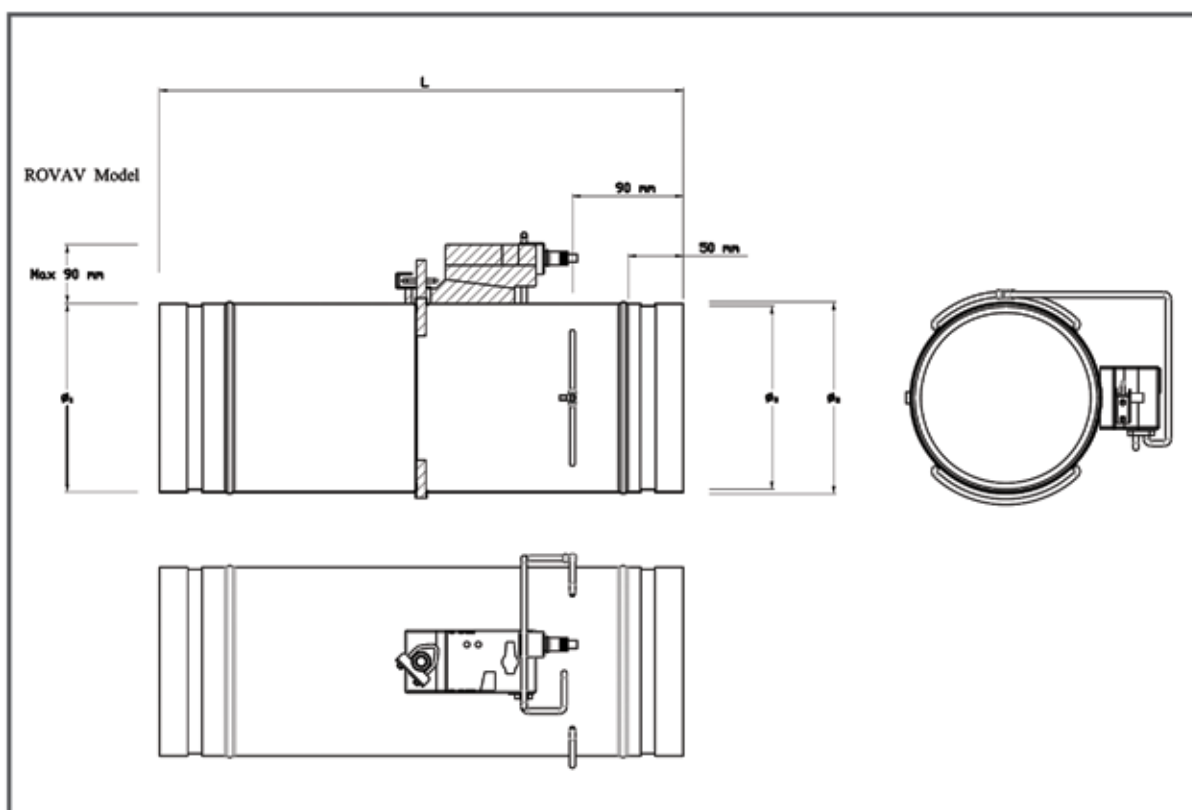
For acoustic data for differential pressure > 500 Pa, see on-line design program "volume flow controller".

Dimension in mm														Weights in kg		
Nominal size	Ø D _a	Ø D _{a1}	Ø D ₁	b	s	Ø d	n ¹⁾	other control components			Compact controller			TVR	TVRD	Additional weight of flange
								L	L ₁	L ₂	L	L ₁	L ₂			
100	99	198	132	25	4	9.5	4	600	517	580	310	232	290	3.3	7.2	0.6
125	124	223	157	25	4	9.5	4	600	517	580	310	232	290	3.6	8.5	0.6
160	159	258	192	25	4	9.5	6	600	517	580	400	317	380	4.2	11.0	1.1
200	199	298	233	25	4	9.5	6	600	517	580	400	317	380	5.1	12.9	1.4
250	249	348	283	25	4	9.5	6	600	517	580	400	317	380	6.1	15.9	1.7
315	314	413	352	30	4	9.5	8	600	517	580	500	417	480	7.2	18.1	3.1
400	399	498	438	30	4	9.5	8	600	517	580	500	417	480	9.4	22.6	3.9

1) n = Number of holes in flange

Variable Air
Volume
Terminals

SHAHROKHI



Nominal Size	Dimensions in MM						
	Ø1	Ø2	Ø3	Ø4	L	L	Flange Width (On request)
					Compact controlers	Other controlers	
100	99	105	95	198	380	600	30
125	124	130	120	223	380	600	30
160	159	165	155	258	380	600	30
200	199	205	195	298	380	600	30
250	249	255	245	348	380	600	30
315	314	320	310	413	380	600	30
400	399	405	395	498	380	600	30



SERIES FLOW FAN POWERED VAV BOX



SERIES FLOW FAN POWERED TERMINAL

ترمینال توزیع هوای فن دار حجم متغیر

ویژگی ها

- تامین حجم ثابت هوا و طول پرتاب مناسب
- انتخاب فن های مرکزی کوچکتر به دلیل کمکی بودن فن داخل باکس ها
- گرمایش صبحگاهی مستقل از سیستم مرکزی
- امکان استفاده از سرمایش آزاد در صورت مطلوب بودن شرایط هوای بیرون

موارد کاربرد

- فضاهای خارجی ساختمان که بار گرمایش و سرمایش آن بطور قابل توجهی تغییر می کند
- فضاهایی که در آنها تعداد نفرات تغییر می کند.
- در ساختمان هایی که بهره برداری اقتصادی از سیستم تهویه مرکزی بسیار مهم است
- در بخش هایی که به حجم هوای ثابت نیاز دارند.

تجهیزات

- سنسور اندازه گیری نرخ جریان
- فن
- بخش کنترل
- بخش القا هوای برگشت
- پنل دسترسی
- بخش تغذیه

تجهیزات جانبی

- کویل آب گرم
- هیتر الکتریکی

Variable Air
Volume
Terminals

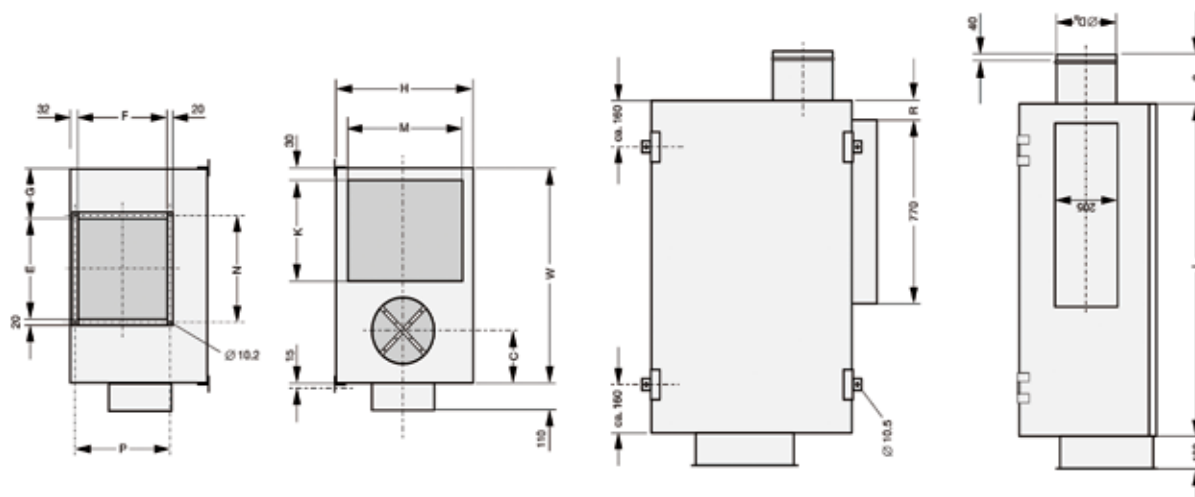
SHAHROKHI

Selection Data
Air Flow Ranges And Fan Electrical Data

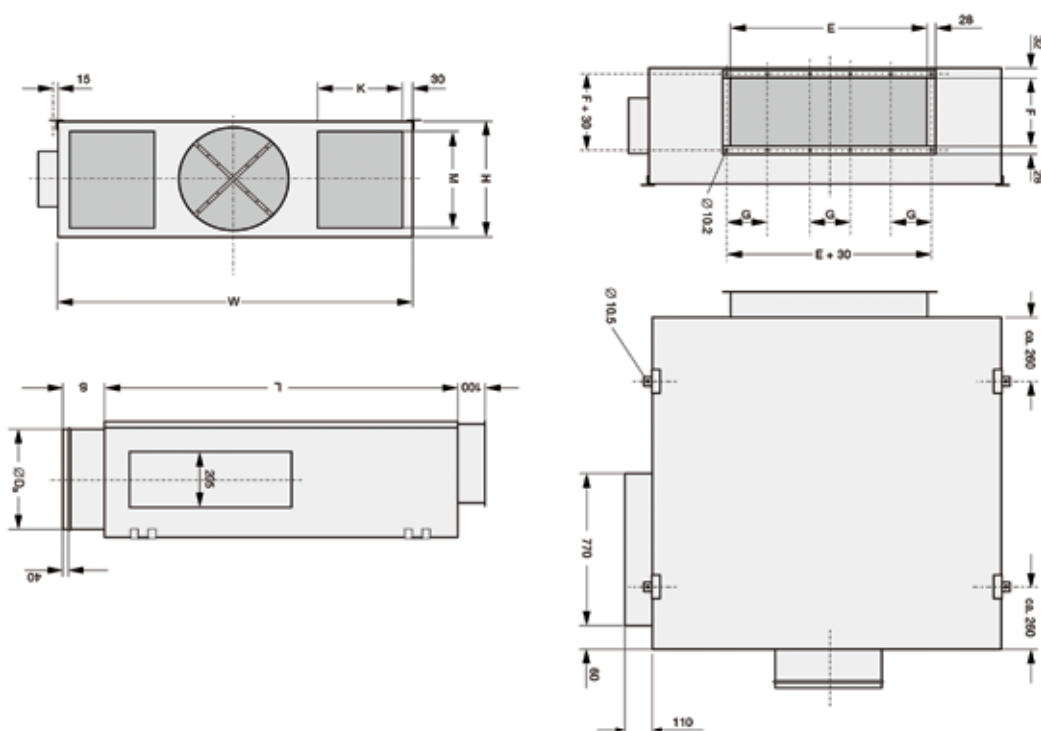
SH-TFP Unit Size		Fanmotor tap						Fan power	max. electrical power input	max. Motor Amperage 230/220 V 50 Hz
		low	med.	high	low	med.	high			
		Flow rates								
2	$\dot{V}_{fan\ min}$	150	200	250	318	424	529	147	418	1.9
	$\dot{V}_{fan\ max}$	230	310	440	487	656	932			
2-05	$\dot{V}_{pri\ min}$	15			32					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	170			360					
2-06	$\dot{V}_{pri\ min}$	25			53					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	240			508					
2-08	$\dot{V}_{pri\ min}$	40			85					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	435			921					
4	$\dot{V}_{fan\ min}$	300	400	500	635	847	1059	245	550	2.5
	$\dot{V}_{fan\ max}$	480	650	750	1016	1376	1588			
4-08	$\dot{V}_{pri\ min}$	40			85					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	435			921					
4-10	$\dot{V}_{pri\ min}$	60			127					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	690			1461					
4-12	$\dot{V}_{pri\ min}$	90			191					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	1000			2118					
5	$\dot{V}_{fan\ min}$	450	550	650	953	1165	1376	550	1144	5.2
	$\dot{V}_{fan\ max}$	680	850	1100	1440	1800	2329			
5-10	$\dot{V}_{pri\ min}$	60			127					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	690			1461					
5-12	$\dot{V}_{pri\ min}$	90			191					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	1000			2118					
5-14	$\dot{V}_{pri\ min}$	130			275					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	1375			2912					
6	$\dot{V}_{fan\ min}$	600	800	1000	1271	1694	2118	490	1100	5.0
	$\dot{V}_{fan\ max}$	920	1280	1500	1948	2711	3176			
6-12	$\dot{V}_{pri\ min}$	90			191					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	1000			2118					
6-14	$\dot{V}_{pri\ min}$	130			275					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	1375			2912					
6-16	$\dot{V}_{pri\ min}$	170			360					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	1800			3812					
7	$\dot{V}_{fan\ min}$	900	1100	1300	1906	2329	2753	1100	2288	10.4
	$\dot{V}_{fan\ max}$	1300	1750	2100	2753	3706	4447			
7-12	$\dot{V}_{pri\ min}$	90			191					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	1000			2118					
7-14	$\dot{V}_{pri\ min}$	130			275					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	1375			2912					
7-16	$\dot{V}_{pri\ min}$	170			360					
	$\dot{V}_{pri\ max}$	1800			3812					

N.B. The max. primary flow rate $\dot{V}_{pri\ max}$ should never exceed the max. fan flow rate $\dot{V}_{fan\ max}$ as adjusted.

Unit Size	Spigot Size	Ø D _a	L	W	H	C	E	F	G	R	S	K	M	N	P
2	5	124	885	762	386	150	320	275	84	30	100	290	330	340	295
	6	149	885	762	386	150	320	275	84	30	115	290	330	340	295
	8	199	885	762	386	150	320	275	84	30	145	290	330	340	295
4	8	199	1050	912	446	175	460	325	84	60	115	360	390	480	345
	10	249	1050	912	446	175	460	325	84	60	175	360	390	480	345
	12	299	1050	912	446	175	460	325	84	60	235	360	390	480	345
5	10	249	1185	1142	446	175	680	325	130	60	175	546	390	710	355
	12	299	1185	1142	446	200	680	325	130	60	305	546	390	710	355
	14	349	1185	1142	446	310	680	325	130	60	200	546	390	710	355



Unit Size	Spigot Size	Ø D _a	L	W	H	E	F	G	S	K	M
6	12	299	1047	1143	446	920	325	200	237	250	390
	14	349	1047	1143	446	920	325	200	306	250	390
	16	399	1047	1143	446	920	325	200	365	250	390
7	12	299	1182	1300	446	1200	375	250	237	360	390
	14	349	1182	1300	446	1200	375	250	306	360	390
	16	399	1182	1300	446	1200	375	250	365	360	390



Variable Air
Volume
Terminals

Technical Institute **SHAHROKHI**
AIR DIFFUSERS
& GRILLES
MANUFACTURER



WWW.SHAHROKHI.COM E-mail: Info@shahrokhi.com

Head Office : No.109, The West 142, 1th. Sq. Tehranpars.
TEHRAN-IRAN Tel/Fax:(+98 21) 77862700. (20 line)
Factory :No.866, Taak St, Jami St, Delgosha St, Ebn-e-sina Blvd,
Abbasabad Industrial Complex.Tel/Fax:(+98 21) 36423684

دفتر مرکزی تهران، فلکه اول تهرانپارس، خیابان ۱۴۲ غربی شماره ۱۰۹
تلفکس: (۲۰ خط) ۷۷۸۶۲۷۰۰ - ۲۱
کارخانه: شهرک صنعتی عباس آباد، بلوار ابن سینا، خیابان دلگشا، خیابان
جامی، خیابان تاک، پلاک ۸۶۶ تلفکس: ۳۶۴۲۳۶۸۴ - ۲۱

