

Updated on 13th June 2015

Chapter-12 Variable Air Volume (VAV) System

Air conditioning ဘာသာရပ်တွင် technical term မဟုတ်သော အခေါ်အချို့အရ air side နှင့် water side ဟူ၍ နှစ်မျိုးခွဲနိုင်သည်။ Air side ဆိုသည်မှာ AHU । FCU । MV fan । VAV boxes । Dcut, Diffuser । Damper စသည်ဖြင့် လေနှင့်သက်ဆိုင်သည့် အရာအားလုံး နှင့်ပတ်သက်သည်။ Water side တွင် pump । ပိုက် । ဘား စသည် လေနှင့်သက်ဆိုင်သည့် အရာအားလုံးပါဝင်သည်။

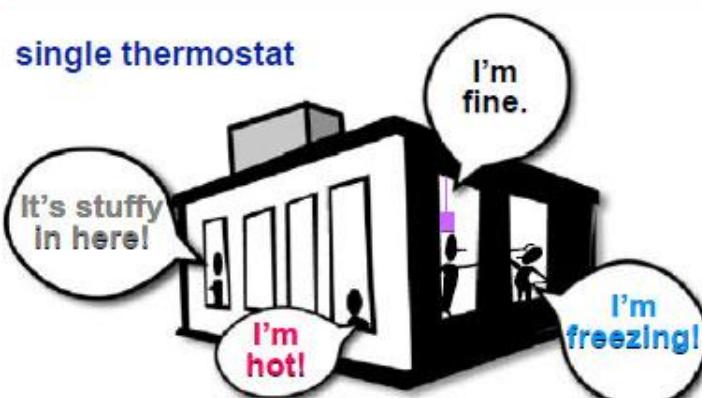
Air side တွင်လည်း Constant Air Volume (CAV) system နှင့် Variable Air Volume (VAV) system ဟူ၍ နှစ်မျိုးခွဲနိုင်သည်။ Water side တွင် primary only system နှင့် primay-secondary system ဟူ၍ နှစ်မျိုးခွဲနိုင်သည်။

Air Conditioning System			
Air side		Water side	
Constant Air Volume (CAV) system	Variable Air Volume (VAV) system	Primary only system	Primay-Secondary system

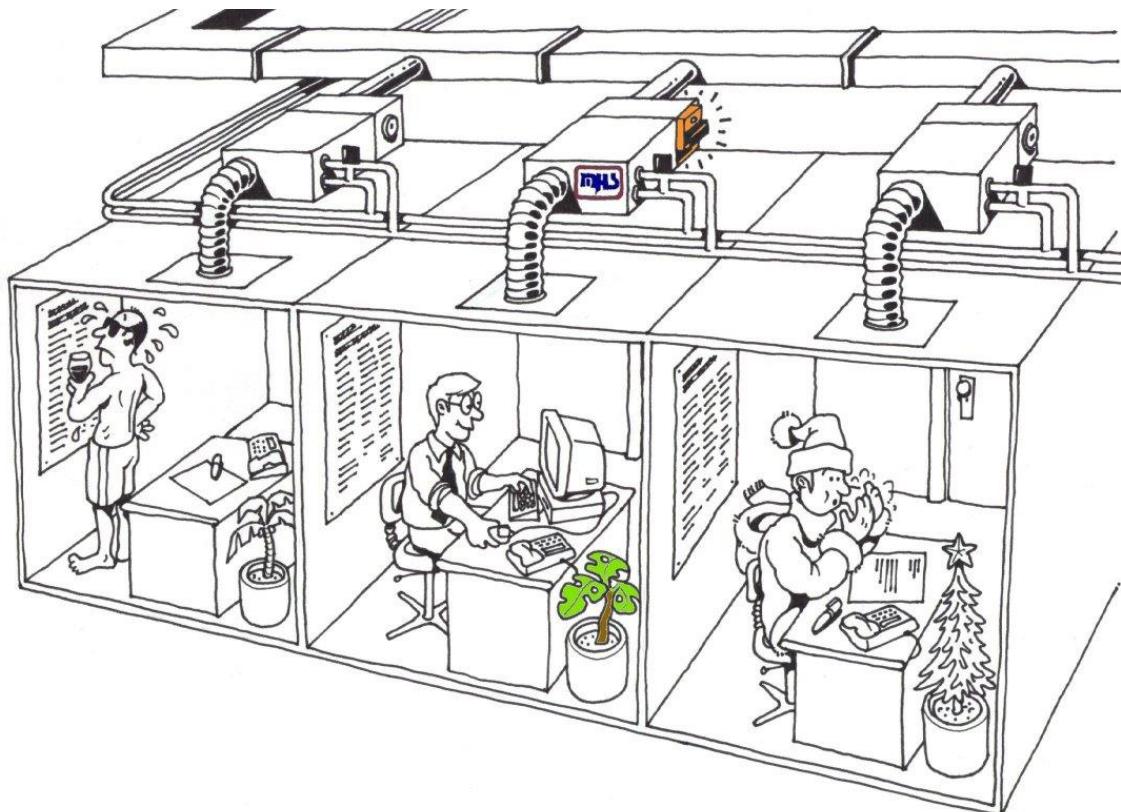
Constant Air Volume (CAV) system တွင် blower သို့မဟုတ် supply fan သည် အချိန်တိုင်း၌ မည်သည့် အခါမျှ မပြောင်းလဲသည့် ပုံသဏ္ဌာန်ပတ်နှင်း(fix speed)ဖြင့် ဟောင်းနေသည်။ ထို့ကြောင့် air volume rate မှာလည်း မည်သည့်အခါမျှ မပြောင်းလဲပေါ်။ Air volume rate မပြောင်းလဲသောကြောင့် cooling load အနည်းအများ လိုအပ်ချက်ကို variable temperature ဖြင့် ထိန်းယူသည်။ ယင်းကို constant volume variable temperature ဟု ခေါ်သည်။

Hall အခန်းအကျယ်ကြီးတွင် ရှိနေသူ(user)များအတွက် လေစီးနှင့်ပုံသော(constant air volume rate) နှင့် ဟောင်းနေခြင်းသည် user အားလုံးကို ကျေနှုန်းစေ(satisfied) ဖြစ်စေနိုင်လိမ့်မည် မဟုတ်ပေါ် အချို့သော သူများအတွက် (၂၃) ဒီဂရီစာတိဂရီတိ (23°C)သည် comfortable ဖြစ်သည့် အပူရှုန်(temperature) ဖြစ်ပြီး အချို့သော သူများအတွက် (၂၄) ဒီဂရီစာတိဂရီတိ (24°C)သည် အေးလွန်းသော temperature ဖြစ်နိုင်သည်။

Constant Volume–Multiple Spaces

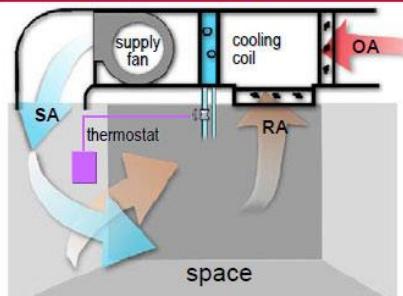


ပုံ ၁၂-၁ နေရာအားလုံးသို့ လေစီးနှင့် ပုံသေဖြင့် ထည့်ပေးလျှင် ပြဿနာ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ (Constant volume multiple space)



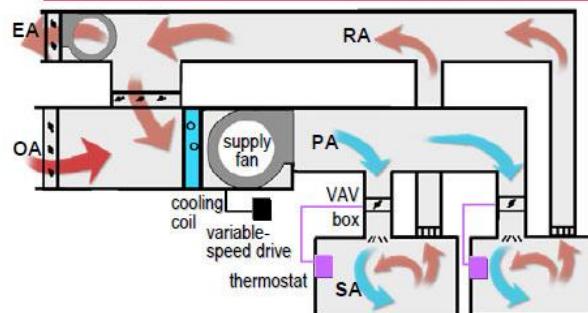
ပုံ ၁၂-၁ လေစီးနှင့် ကို control မလုပ်သည့်အခန်းတွင် ပြဿနာ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

Constant-Volume, Variable-Temperature System



ပုံ ၁၂-၂

Variable-Air-Volume (VAV) System



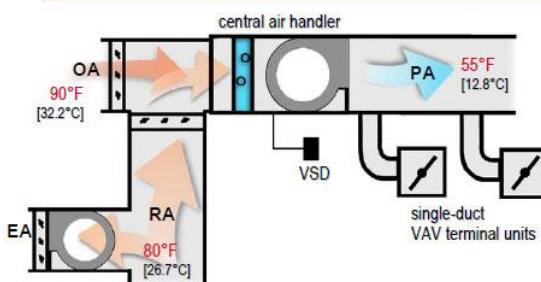
ပုံ ၁၂-၃

ထိသိ user တစ်ဦးခြင်းစီ သို့မဟုတ် တစ်ချင်းစီ အတွက် သူတို့အကြိုက်ဆုံး temperature ကိုပေးနိုင်မည့် နည်းမှ (Variable Air Volume) VAV box များကို သုံးချို့တပ်ဆင်ခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အခန်း ယောက်ရှုခြင်းစီအတွက် လိုအပ်သည့် လေပမာဏရန် နှင့် user အကြိုက်ဆုံး temperature ကို ပေးနိုင်သည့် အရာမှာ (Variable Air Volume) VAV box နှင့် thermostat ပင်ဖြစ်သည်။

VAV system တစ်ခုတွင် အောက်ပါတို့ ပါဝင်ရမည်။

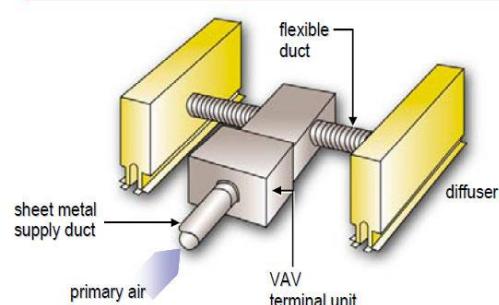
- (က) Variable Air Volume ကို deliver လုပ်နိုင်သော Air Handling Unit. (Air Handling Unit တစ်ခု၏ supply fan သို့ blower သည် Variable Air Volume ကို deliver လုပ်နိုင်ရန်အတွက် Variable
- (ခ) Speed Drive (VSD) ကိုတပ်ဆင်ထားရမည်။
- (ဂ) Supply Air ပေးပို့ရန် Duct
- (ဃ) VAV Terminal Unit သို့မဟုတ် VAV Box + Thermostat with Controller နှင့် Actuator ကိုဖြစ်သည်။

Single-Duct VAV Systems



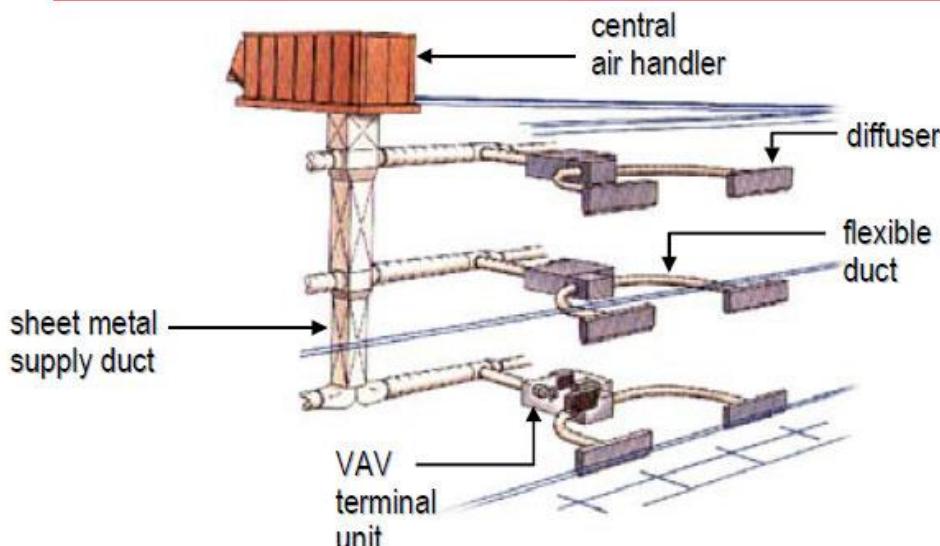
ပုံ ၁၂-၄

Diffusers



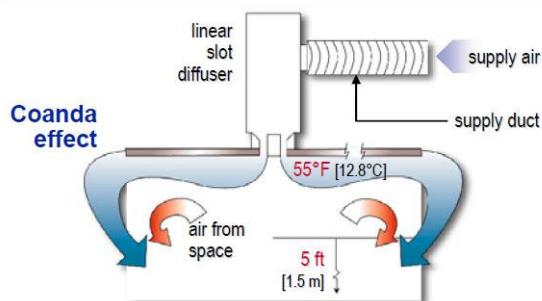
ပုံ ၁၂-၅

Supply Duct System



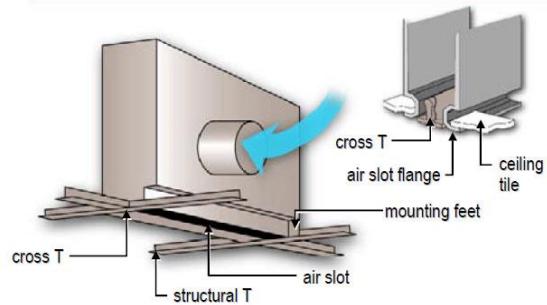
ပုံ ၁၂-၆ Supply air duct system

Linear Slot Diffuser



ပုံ ၁၂-၇(က)

Ceiling-Diffuser Compatibility



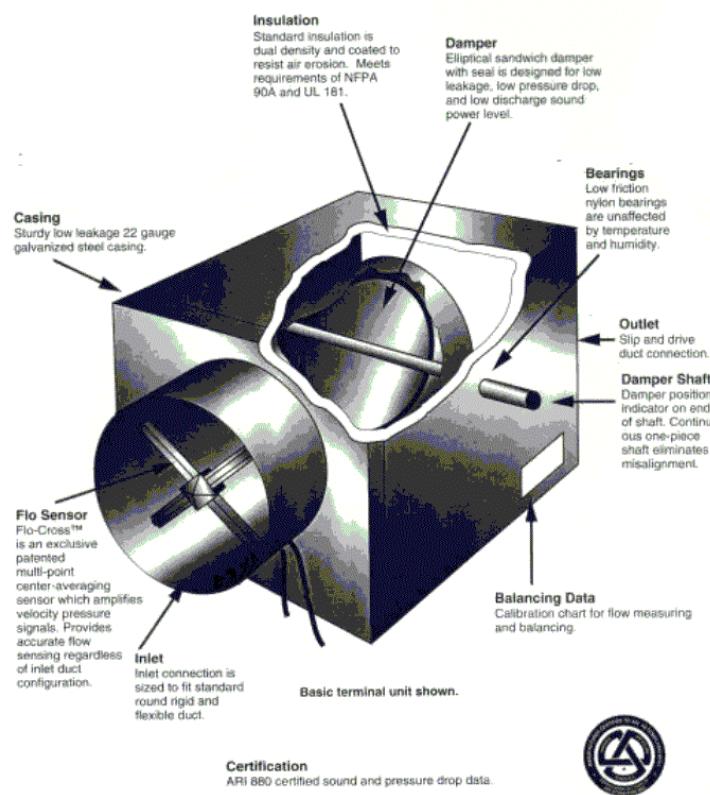
ပုံ ၁၂-၇(ခ)



ပုံ ၁၂-၈(က)



ပုံ ၁၂-၈(ခ)



Variable air volume (VAV) box sizing - VAV box အရွယ်အစားချွေးချုပ်ခြင်း

VAV Box များ တွင် Pressure independent နှင့် Pressure dependent ဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိသည်။ Variable air volume (VAV) box ကို terminal box ဟူလည်းခေါ်လေ့ရှိသည်။ VAV box အရွယ်အစားများကို ရွေးချယ်ခြင်းသည်(selection of VAV boxes size) ACMV အင်ဂျင်နီယာများ သို့မဟုတ် ဒီဇိုင်နာများ အတွက် အလွန်အရေးပါသော အလုပ်တစ်စုမြစ်ပြီး အမြဲကြော်တွေတတ်သော အလုပ်လည်းဖြစ်သည်။

VAV box အရွယ်အစားများကို ရွေးချယ်ရန်အတွက် အချက်ပါ အချက် (၅) ချက်ကိုအခြေခံ၍ စဉ်းစားရန်လိုအပ်သည်။

Variable air volume (VAV) terminal box သို့မဟုတ် VAV Box ၏ အရွယ်အစားများကို ရွေးချယ်ရန် (size selection) အတွက် အချက်ပါ အချက်(၅)ခုကို အမိကထား၍ စဉ်းစားရန်လိုအပ်သည်။

(၁) VAV box ၏ ဗိုအားဆုံးရုံးမှ သို့မဟုတ် ဗိုအားကျေဆင်းမှ (Pressure drop across the box)

VAV Box ကို တတ်ဆင်ခြင်းကြော်းလော်ပါအားကျေဆင်းမှ(pressure drop)ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထို ဗိုအား ကျေဆင်းမှ (pressure drop)သည် 0.4 လက်မ (0.5 inch of water colum or Pa)ထက် မပိုသင့်ပေါ်။

(၂) လိုအပ်သော အမြင့်ဆုံးနှင့် အနိမ့်ဆုံး airflow ကို VAV box controller ၏ တိုင်းတာနိုင်မှ နှင့် control လုပ်နိုင်မှ (Ability of the VAV box controller to measure and control the desired minimum and maximum airflow set points)

ရွေးချယ်မည့် VAV box ၏ controller သည် လိုအပ်သည် အများဆုံးလေလိုအပ်ချက်(maximum airflow set points) နှင့် အနည်းဆုံးလေလိုအပ်ချက် (maximum airflow)ကို control လုပ်ပေးနိုင်စွမ်းရှိရမည်။

(၃) VAV box ၏ ဈေးနှင့်၊ တပ်ဆင်ခ နှင့် ပထမဆုံးအကိုယ် ကုန်ကျစရိတ်များ (First costs of the VAV box, its installation, and controls)

VAV box များတပ်ဆင်ရန်အတွက် အစဉ်းကုန်ကျစရိတ်(First costs) အလွန်များသည်။

(၄) အသံဓာတ်မှု (noise generation) နှင့်

Airflow များသည်အခါ VAV box များမှ အသံဓာတ်မှု (noise) ဖြစ်ပေါ်သည်။

(၅) တပ်ဆင်ရန် နေရာ အခက်အခဲ(space constraints)

VAV box များသည် နေရာယူသောကြောင့် တပ်ဆင်ရန် နေရာ အခက်အခဲ(space constraints)များနှင့် အမြဲ့တို့ ကြံ့တွေ့ရသည်။

အောက်တွင် တစ်ချက်ချင်းစီကို အသေးစိတ် ရှင်းပြထားသည်။

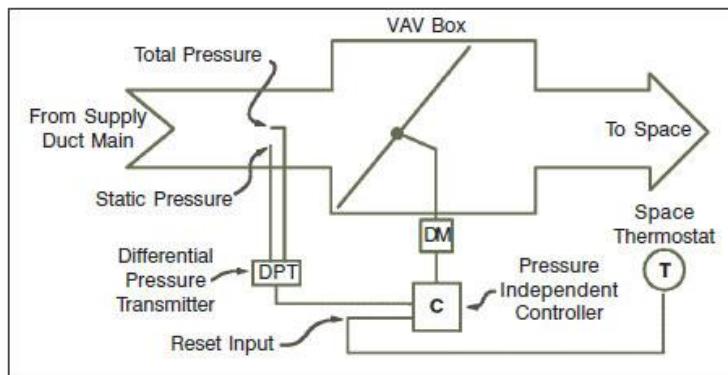
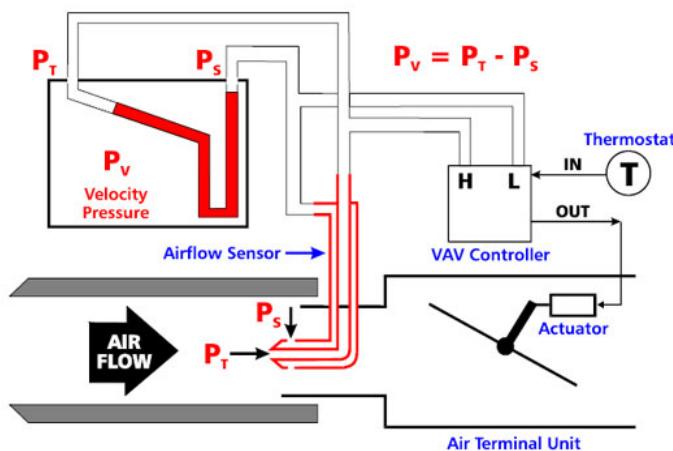


Figure 1: Typical VAV box controls.

ပုံ ၁၂၆



ပုံ ၁၂၇-၁၀

(၁) Pressure drop across the box; VAV box ၏ အီအားဆုံးမှု သို့မဟုတ် အီအားကျဆင်းမှု

လေသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ရွှေလျားရန်(move) အတွက် လေ့အီအားကျော်မှု(differential pressure)လိုအပ်သည်။ ထိုအတူပင် လေသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ရွှေလျားသွားလျှင် လေ့အီအားကျော်မှု(pressure drop) ဖြစ်ပေါ်သည်။

လေသည် VAV box အတွက်တွင် ဖြတ်သန်းသွားမှုကြောင့် လေ့အီအားကျော်မှု(differential pressure) ဖြစ်ပေါ်သည်။ ယေဘုယာအားဖြင့် တူညီသော air flow rate အတွက် အရွယ်အစားကြီးသော VAV box သည် သေးငယ်သော လေ့အီအားကျော်မှု(pressure drop) ဖြစ်ပေါ်း အရွယ်အစားသေးသော VAV box သည် ကြိုးမားသော လေ့အီအားကျော်မှု(pressure drop) ဖြစ်စေသည်။

VAV box ၏ ရွေးနှုန်းသည် VAV box ၏ အရွယ်အစားကို လိုက်၍တွေးမြားသည်။ VAV box ၏ အရွယ်အစားကြီးလျှင် ရွေးပိုများသည်။ သို့သော VAV box ၏ အရွယ်အစားကြိုးလျှင် လေ့အီအားကျော်မှု(pressure drop) နည်းသည်။ လေ့အီအားကျော်မှု(pressure drop) နည်းသည့် VAV box ၏ operation cost သည်လည်းနည်းလေ့ရှိသည်။

ဒီဇိုင်နာများ အသုံးပြုလေ့ရှိသော လက်ခံနိုင်သည့် (acceptable) လေ့အီအားကျော်မှု(total pressure drop) မှာ 0.5 inch of water column (125 Pa)မှ 0.7 inch of water column (175 Pa) ဖြစ်သည်။ သတိပြုရန်အချက်မှာ total pressure drop across the box ဖြစ်သည်။ Statics pressure drop မဟုတ်ပါ။

ယေားမှ ဖတ်ယူနည်း

အောက်ပါ ယေားအရ (၁၀)လက်မ အရွယ်အစားရှိသော VAV box တစ်လုံးသည် Static pressure drop အတွက် 0.32 inch of water column ရှိပြီး velocity pressure drop အတွက် 0.18 inch of water column ဖြစ်သည်။ ထို (၁၀)လက်မ အရွယ်အစားရှိသော VAV box တစ်လုံး၏ အများဆုံးပေးနိုင်သော max air flow rate မှာ 1100CFM ဖြစ်သည်။ ထို (၁၀)လက်မ VAV box တစ်လုံးမှ ထွက်ပေါ်လာသည့် ရှုညံသံသည် 23 radiated NC ဖြစ်သည်။

ဂရပ်မှ ဖတ်ယူနည်း

VAV box selection chart ထွေပြထားသည် 10 inches လိုင်းကို တွေ့သွားပါ။ ပြောင်းလဲ လိုင်း pressure differential drop မှ 0.5 လိုင်းအတိုင်းပေါ်တက်သွားလျှင် 10 inches လိုင်း နှင့်ဖတ်မှတ်ကို ရရှိမည်။ ထိုဖတ်မှတ်မှ ဘယ်ဘက်သို့သွားလျှင် air flow rate 1000CFM ကို ရရှိမည်။ ထိုကြောင့် boxes size, pressure differential drop နှင့် air flow rate (CFM) ၏ အပြန်အလှန် ဆက်သွယ်မှုကိုရသည်။ ကြိုက်သည့် နစ်ခု ၏ data ကို သိလျှင် ကျိုးတစ်ခုကိုရသည်။ ဥပမာ(၁)၁၀လက်မ VAV box ကို ရွေးချယ်ပြီး air flow rate 1000CFM အလုပ်ရှုလျှင် pressure differential drop 0.5 inch of water column ကို ရရှိမည်။ ဥပမာ(၂) ၁၂လက်မ VAV box ကို ရွေးချယ်ပြီး pressure differential drop 0.5 inch of water column လက်ခံနိုင်လျှင် air flow rate 1500CFM ရရှိမည်။

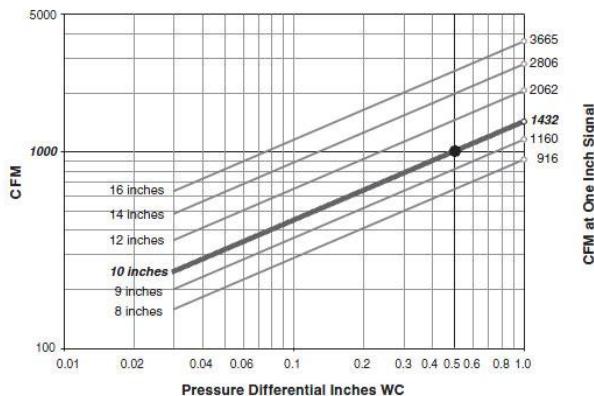
Inlet Size (In.)	Outlet Width (In.)	Outlet Height (In.)	Total Pressure Drop = 0.5 in. w.g.				Total Pressure Drop = 0.6 in. w.g.			
			Static Pressure Drop (in. w.g.)*	Velocity pressure drop (in. w.g.)	Max cfm	Radiated NC	Static Pressure Drop (in. w.g.)*	Velocity pressure drop (in. w.g.)	Max cfm	Radiated NC
4	12	8	0.08	0.42	230	24	*	*	*	*
5	12	8	0.15	0.35	333	24	0.18	0.41	360	24
6	12	8	0.24	0.25	425	24	0.29	0.31	470	25
7	12	10	0.25	0.25	580	23	0.30	0.30	640	24
8	12	10	0.33	0.17	715	23	0.36	0.24	790	24
9	14	13	0.27	0.23	930	20	0.32	0.28	1,030	23
10	14	13	0.32	0.18	1,100	23	0.38	0.22	1,210	25
12	16	15	0.32	0.17	1,560	23	0.39	0.21	1,720	24
14	20	18	0.31	0.19	2,130	22	0.37	0.23	2,350	23
16	24	18	0.32	0.18	2,730	25	0.39	0.21	3,010	26

* For the 4 in. inlet size, 230 cfm is the maximum rate allowed by the manufacturer's selection program.

Table 1: VAV reheat box maximum airflow rates.

ပုံ၂၂

Figure 3. VAV Box Selection Chart



ပုံ၂၃

ပုံ၁၃

ဖော်မြေလာနည်း

အောက်တွင်ဖော်ပြထားသော ဖော်မြေလာကို အသုံးပြု၍ total pressure dropကို တွက်ယူနိုင်သည်။

VAV box pressure drops can be expressed in terms of both static pressure drop and total pressure drop, which are related by *Equation 1*:

$$\begin{aligned}\Delta TP &= \Delta SP + \Delta VP \\ &= \Delta SP + \left[\left(\frac{v_{in}}{4005} \right)^2 - \left(\frac{v_{out}}{4005} \right)^2 \right] \\ &= \Delta SP + \left[\left(\frac{4Q}{4005\pi D^2} \right)^2 - \left(\frac{Q}{4005WH} \right)^2 \right]\end{aligned}\quad (1)$$

where

ΔTP is the total pressure drop
 ΔSP is the static pressure drop
 ΔVP is the velocity pressure drop
 v_{in} and v_{out} are the inlet and outlet velocities
 Q is the airflow rate
 D is the box inlet diameter
 W and H are the inside (clear) width and height of the box outlet (outside dimensions less insulation thickness)

ဗိုလ်ချုပ်

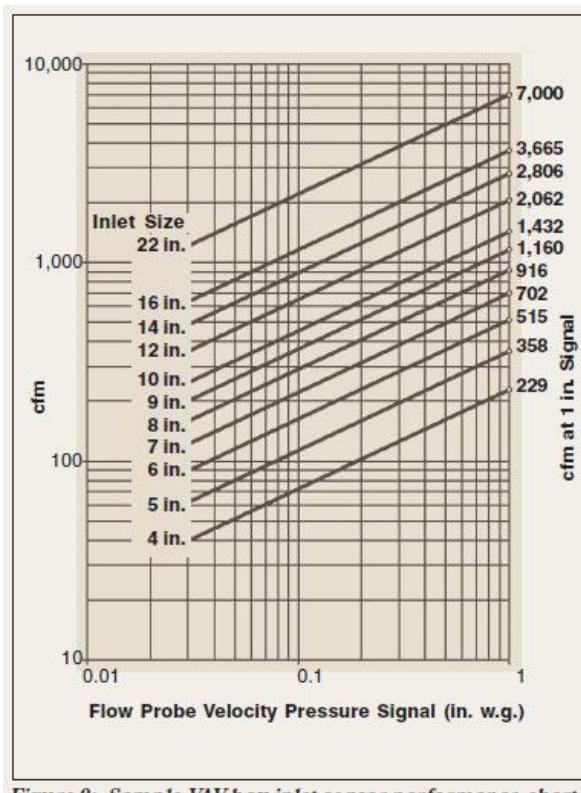


Figure 9: Sample VAV box inlet sensor performance chart, cfm vs. velocity pressure signal.

(၂) လိအပ်သာ အများဆုံး နှင့် အနည်းဆုံး airflow ကို VAV box controller ၏ တိုင်းတာနိုင်မှ နှင့် control လုပ်နိုင်မှ (ability of the VAV box controller to measure and control the desired minimum and

maximum airflow set points)

VAV box တိုင်းတွင် အများဆုံး maximum airflow နှင့် အနည်းဆုံး minimum airflow rate limitation ဖြစ်သည်။ airflow rate သည် VAV box ၏ အရွယ်အစား (inlet diameter) ပေါ်တွင်မှုတည်သည်။ VAV box တစ်ခုသည် သတ်မှတ်ထားသည့် maximum airflow ကို ကောင်းစွာ control လုပ်နိုင်သလို maximum airflow ကို ကောင်းစွာ control လုပ်နိုင်ရမည်။ Maximum airflow နှင့် minimum airflow rate တို့သည်လည်း မိမိ၏ ဒီဇိုင်းလိုအပ်ချက် နှင့်လည်း ကိုက်ညီရမည်။

Inlet size (in.)	6	8	10	12	14	16
Maximum flow (cfm)	343	568	940	1,210	1,667	2,162
Inlet area (sq ft)	0.20	0.35	0.55	0.79	1.07	1.40
Velocity in (fpm)	1,747	1,627	1,723	1,541	1,560	1,548
Inlet velocity pressure (in. wg)	0.190	0.165	0.185	0.148	0.152	0.149
Outlet width (in.)	12	12	14	16	20	24
Outlet height (in.)	8	10	12.5	15	17.5	18
Outlet area (sq ft)	0.53	0.69	1.04	1.46	2.18	2.72
Outlet velocity (fpm)	641	826	905	830	766	796
Outlet-velocity pressure (in. wg)	0.026	0.043	0.051	0.043	0.037	0.040
Velocity-pressure drop (in. wg)	0.16	0.12	0.13	0.11	0.12	0.11
Static-pressure drop (in. wg)	0.24	0.28	0.27	0.30	0.29	0.29
Total-pressure drop (in. wg)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Radiated Noise Criteria	28	25	27	27	27	24
Minimum controllable velocity-pressure signal (in. wg)	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Amplification factor	2.80	2.24	1.96	2.03	1.97	1.94
Minimum velocity (fpm)	151	169	181	178	180	182
Minimum controllable flow (cfm)	30	59	99	140	193	254
Best turndown (percent)	9	10	10	12	12	12
Worst turndown (percent)	30	17	17	15	16	15
Average turndown (percent)			15			

TABLE 1. Sample VAV-box sizing chart. A two-row hot-water coil, 1.5-in. dP across the box, and ARI Standard 885-98 noise-attenuation factors assumed.

ံ ၁၂-

(၃) VAV box များတပ်ဆင်ရန်အတွက် အစဉ်းကုန်ကျစရိတ်(First costs)

VAV box များတပ်ဆင်ရန်အတွက် အစဉ်းကုန်ကျစရိတ်(First costs) အလွန်များသည်။ VAV box ၏ ရွေးနှုန်း၊ တပ်ဆင်ခ နှင့် ပထမဆုံးအကြိမ် ကုန်ကျစရိတ်များ အလွန်များသည်။ VAV box ၏ အရွယ်အစားကို ရွေးချယ်ရေတွင် VAV box ၏ ရွေးနှုန်း ပေါ်တွင် အခြော့၍ ရွေးချယ် လေ့ရှိသည်။ အရွယ်အစားကြီးသည်ဖြစ်စေ ထောက်ဖြစ်စေ တပ်ဆင်ခ(installation cost) ကွားမှ သိပ်မရှိပေ။

(၄) အသံဓာတ်မှ noise generation;

လေသည် VAV box အတွင်းတွင်ဖြတ်သန်းသွားမှုကြောင့် ရူးညံ့သံဖြစ်ပေါ်လာသည်။

**RECOMMENDED DESIGN GOALS FOR
VARIOUS BUILDING OCCUPANCIES
ASHRAE GUIDE**

Occupancy	Preferred	Alternate
Private Residence	RC 25-30(N)	NC 25-30
Apartments	RC 30-35(N)	NC 30-35
Hotels/Motels		
Individual rooms or suites	RC 30-35(N)	NC 30-35
Meeting/Banquet rooms	RC 30-35(N)	NC 30-35
Halls, corridors, lobbies	RC 35-40(N)	NC 35-40
Service/support areas	RC 40-45(N)	NC 40-45
Offices		
Executive	RC 25-30(N)	NC 25-30
Conference rooms	RC 25-30(N)	NC 25-30
Private	RC 30-35(N)	NC 30-35
Open-plan areas	RC 35-40(N)	NC 35-40
Business mach computers	RC 40-45(N)	NC 40-45
Public circulation	RC 40-45(N)	NC 40-45
Hospitals and clinics		
Private rooms	RC 25-30(N)	NC 25-30
Wards		NC 30-35
Operating rooms	RC 25-30(N)	NC 25-30
Laboratories	RC 35-40(N)	NC 35-40
Corridors	RC 30-35(N)	NC 30-35
Public areas	RC 35-40(N)	NC 35-40
Churches	RC 30-35(N)	NC 30-35
Schools		
Lecture and classrooms	RC 25-30(N)	NC 25-30
Open-plan classrooms	RC 35-40(N)	NC 35-40

ASHRAE မှ အဓန်းပါးအတားကိုလိုက်၍ သတ်မှတ်ထားသောဆူညံသုတေသန

(5) တပ်ဆင်ရမည့်နေရာအကျယ်အဝန်းကန်သတ်ချက်(Space constraints)

VAV box သည် မျက်နှာကျက်(ceiling) အတွင်းတွင်တပ်ဆင်လေ့ရှိသည်။ မျက်နှာကျက်(ceiling) များအတွင်းတွင် သင့်လောက်သော VAV box အရွယ်အတားတပ်ဆင်ရန် လိုအပ်သောအမြင့် ကို မရရှိနိုင်ပေါ့၊ ထို့ကြောင့် ရနိုင်သော အမြင့်ပေါ်မှတ်ည်၍ VAV box အရွယ်အတားကို ရွေးချယ်တပ်ဆင်ကြရသည်။

VAV box များကို pressure independent VAV box နှင့် pressure dependent VAV box ဟု၍ နှစ်မျိုးရှိသည်။ Pressure independent VAV box ကို အဂွန်အသုံးများသည်။ Pressure independent VAV box များ ၏ controller များတွင် pressure independent control logic ကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုကြသည်။ Pressure independent control logic တွင် temperature control loop နှင့် pressure control loop ဟု၍ cascading control loop နှစ်မျိုးပါဝင်သည်။ Temperature control loop သည် space temperature (အဓန်း၏ အပူချိန်ကို VAV box နှင့် ချိတ်ထားသည့် thermostat ၏ sensor မှ တိုင်းယူသည်။)

Types of Variable-Air-Volume Systems

Most medium-size and large buildings need multizone air systems. However, many indoor stadiums, convention centers, factories, residential buildings, and small retail stores employ single-zone air systems. Currently used variable-air-volume systems can be mainly classified into the following types:

အသုံးများသည် variable-air-volume (VAV) system များကို အောက်ပါအတိုင်း ခွဲခြားနိုင်ပါသည်။

- (က) Single-zone VAV systems
- (ခ) VAV cooling systems
- (ဂ) VAV reheat systems
- (ဃ) Dual-duct VAV systems
- (င) Fan-powered VAV systems

ဤကဲသို့ VAV systems များစွာကွဲပြားရွင်းမှာ zone control နှင့် VAV box အမျိုးအစား ကွဲပြားခြင်း
ကြောင့် ဖြစ်သည်။

စင်ကာပူမလေးရှားနှင့် ထိုင်းနိုင်ငံ စသည့် ASEAN နိုင်ငံများ တွင် Single-zone VAV systems နှင့် VAV cooling systems ကို သာတွေ ရလေ့ရှိသည်။

အလတ်စားနှင့် အကြီးစားအဆောက်အအီး (medium-size and large buildings) များတွင် multizone air systems ကို ထွေရလေ့ရှိသည်။ သို့သော် အင်္ဂါးအားကာစားကွင်း(indoor stadiums)၊ ကွန်ပန်းရှင်း စင်တာ (convention centers) စက်ရှုအလုပ်ရုံများနှင့် အရောင်းဆိပ်များသည် single-zone air system များ ဖြစ်ကြသည်။

ASHRAE/IESNA Standard 90.1-1999, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings ၏ သတ်မှတ်ထားချက်အရ 30-hp (22-kW)ထက်ကြီးသော variable-air-volume (VAV) fans အတွက် variable-speed drives ကဲ့သို့သော controls device တစ်ခုလိုအပ်ပါသည်။ fan static pressure သည် သုံးပုံတစ်ပုံသာလိုအပ်သည့်အရိုက်တွင် (one-third of the total design static pressure based on manufacturer's certified data.) မီလီး Air Flow Rate တစ်ဝက်ကျယ်လျှင် (50 percent of design volume flow) ထို variable-speed Drives သည် Motor 30-hp (22-kW) ကို ၃၀% ထက်နည်းအောင် ပြုလုပ်ပေးနိုင်ရမည်။

50 percent of design volume flow rate when fan static pressure equals one-third of the total design static pressure based on manufacturer's certified data.	→	30 percent of design wattage
---	---	------------------------------

ASHRAE/IESNA Standard 90.1-1999, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, specifies that individual variable-air-volume (VAV) fans with 30-hp (22-kW) motors and larger shall have other controls and devices (such as adjustable-frequency, variable-speed drives) that will result in fan motor demand of no more than 30 percent of design wattage at 50 percent of design volume flow rate when fan static pressure equals one-third of the total design static pressure based on manufacturer's certified data.

VAV box control အလုပ်လုပ်ပုံ

ဆက်လက်ဖော်ပြပါမည်။

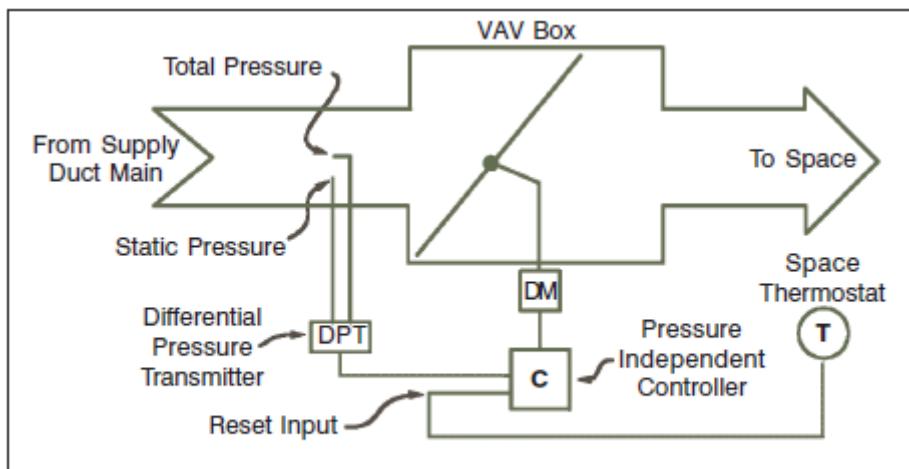
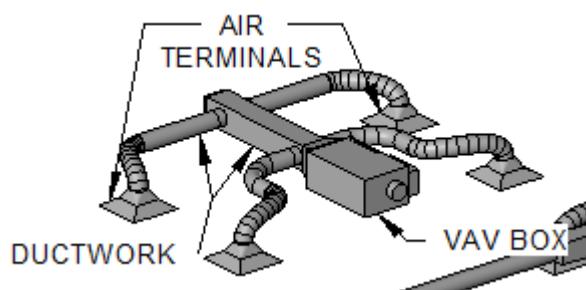
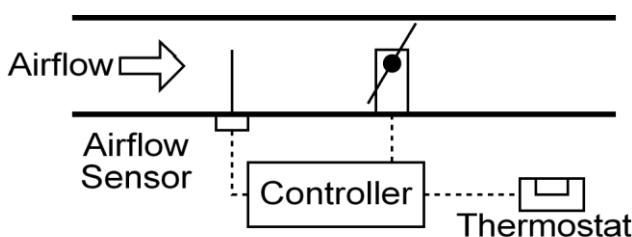


Figure 1: Typical VAV box controls.





-End -