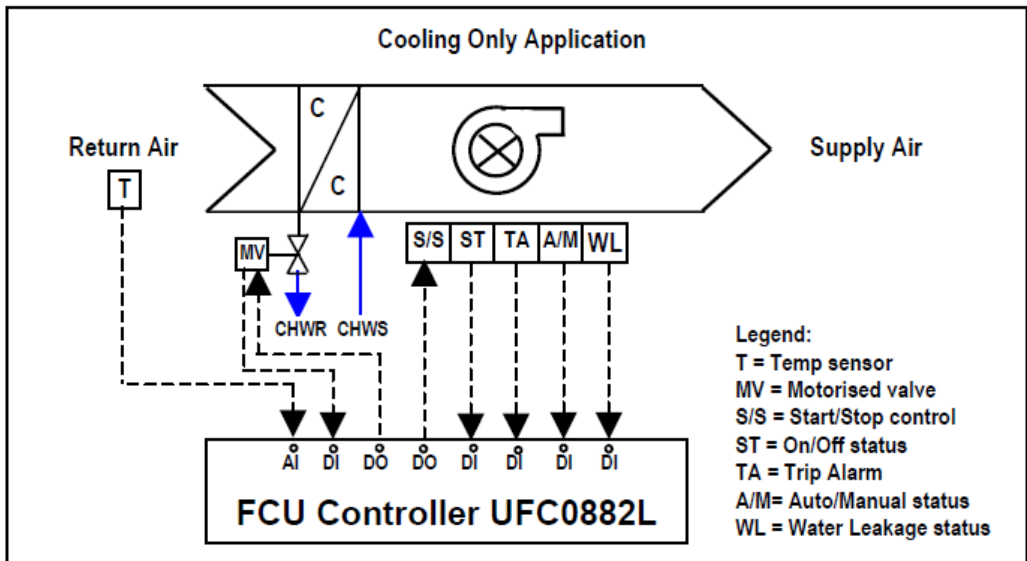


Chapter-7 Direct Digital Controllers (DDC) Wiring

Direct Digital Controller (DDC) အမျိုးမျိုးတို့ ၏ input နှင့် output terminal များ နှင့် wiring လုပ်ပုံတို့ကို ပုံများနှင့်တကွ အသေးစိတ် ဖော်ပြထားသည်။

၇.၁ Fan Coil Unit ကို control လုပ်ရန် အသုံးပြုသည့် DDC Controller (Model: UFC0882L)



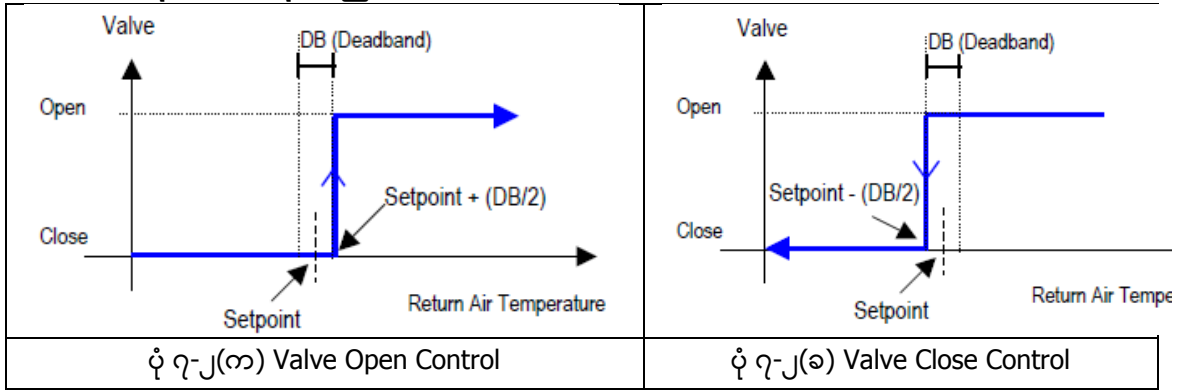
ပုံ ၇-၁ FCU Control(with valve)

၇.၁.၁ Description

DDC Controller(Model: UFC0882L) ကို အသုံးပြု၍ Fan Coil Unit(FCU) control လုပ်ထားသည်။ LONMARK® Functional Object type 8020 ကို အခြေခံထားသည့် program ဖြစ်သည်။ ဤ ဥပမာတွင် controller ကို Cooling Only Application အတွက် configure လုပ်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။

FCU ၏ capacity ကို chilled water On/Off type valve ဖြင့် control လုပ်သည်။

On/Off type actuator ကို အသုံးပြု၍ valve အား ပွင့်အောင်(open)၊ ပိတ်အောင်(close) ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် FCU ၏ capacity ကို control လုပ်သည်။

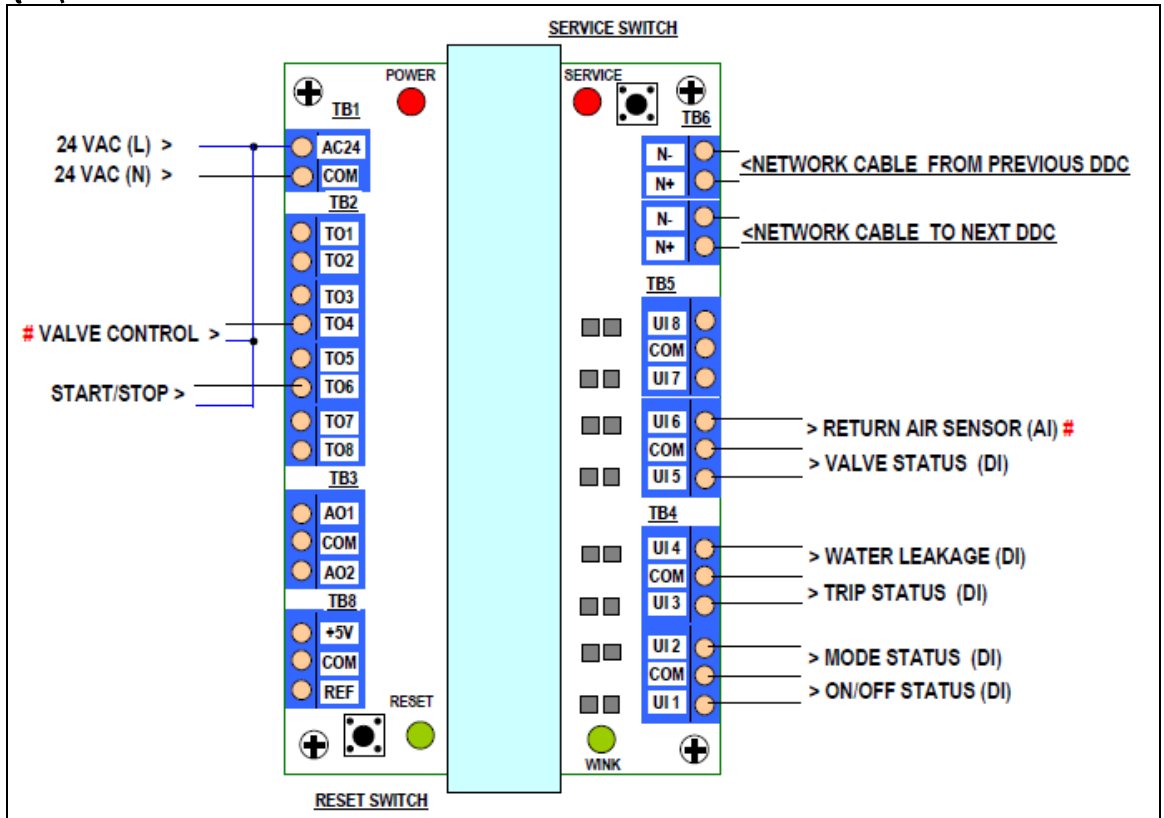


၇.၁.၂ DDC Terminal Block Assignment UFC0882L

Terminal Block (၇)ခုပါရှိသည်။ TB1 မှ TB6 အထိ နှင့် TB8 terminals တို့ ဖြစ်သည်။ TB3 နှင့် TB 8 ကို မသုံးထားပါ။

Terminal Block No	Label	Description	Remark
TB1	AC24V	24 VAC Input(L)	
	COM	24 VAC Input(N)	
TB2	TO4	On/Off Valve control(DO)	Only for Type 1 FCU
	TO6	FCU Start/Stop control(DO)	
TB4	UI1	FCU On/Off status(DI)	
	COM	Com for UI1 & UI2	
	UI2	FCU Mode status(DI)	
	UI3	FCU Trip status(DI)	
	COM	Com for UI3 & UI4	
	UI4	FCU Water leakage status(DI)	
TB5	UI5	FCU Valve status(DI)	Only for Type 1 FCU
	COM	Com for UI5 & UI6	
	UI6	Return Air Temperature(AI)	Only for Type 1 FCU
TB6	N+	Network wire from previous DDC	
	N-	Network wire from previous DDC	
	N+	Network wire to next DDC	
	N-	Network wire to next DDC	

၇.၁.၃ DDC Layout & Wiring Diagram



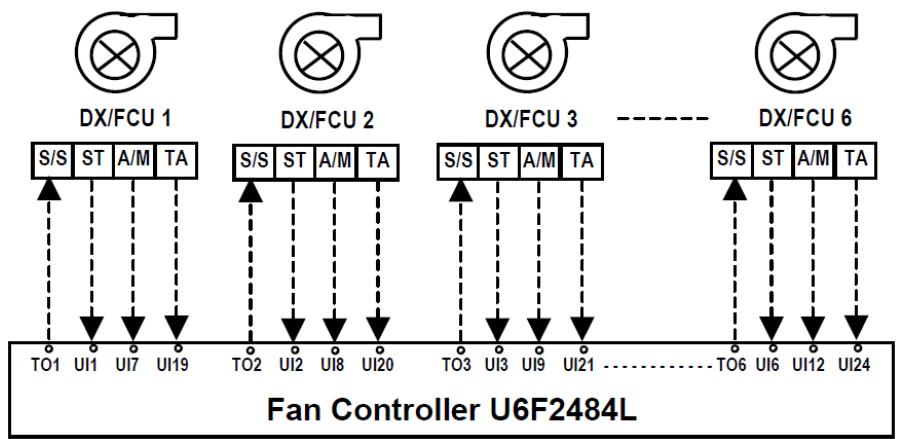
NOTE:

- 1) # RETURN AIR SENSOR(AI) & VALVE CONTROL(DO) ONLY APPLICABLE FOR TYPE 1 FCU
- 2) EACH COM TERMINAL TO BE SHARED BY 2 UI TERMINALS
- 3) ALL DIGITAL OUTPUTS ARE 24 Vac TRIAC OUTPUTS

ပုံ ၇-၃

၃.၂ Fan Controller DDC(Model U6F2484L)

DX/FCU Control



S/S = Start/Stop control
ST = On/Off status

TA = Trip Alarm ပုံ ၇-၄
A/M= Auto/Manual status

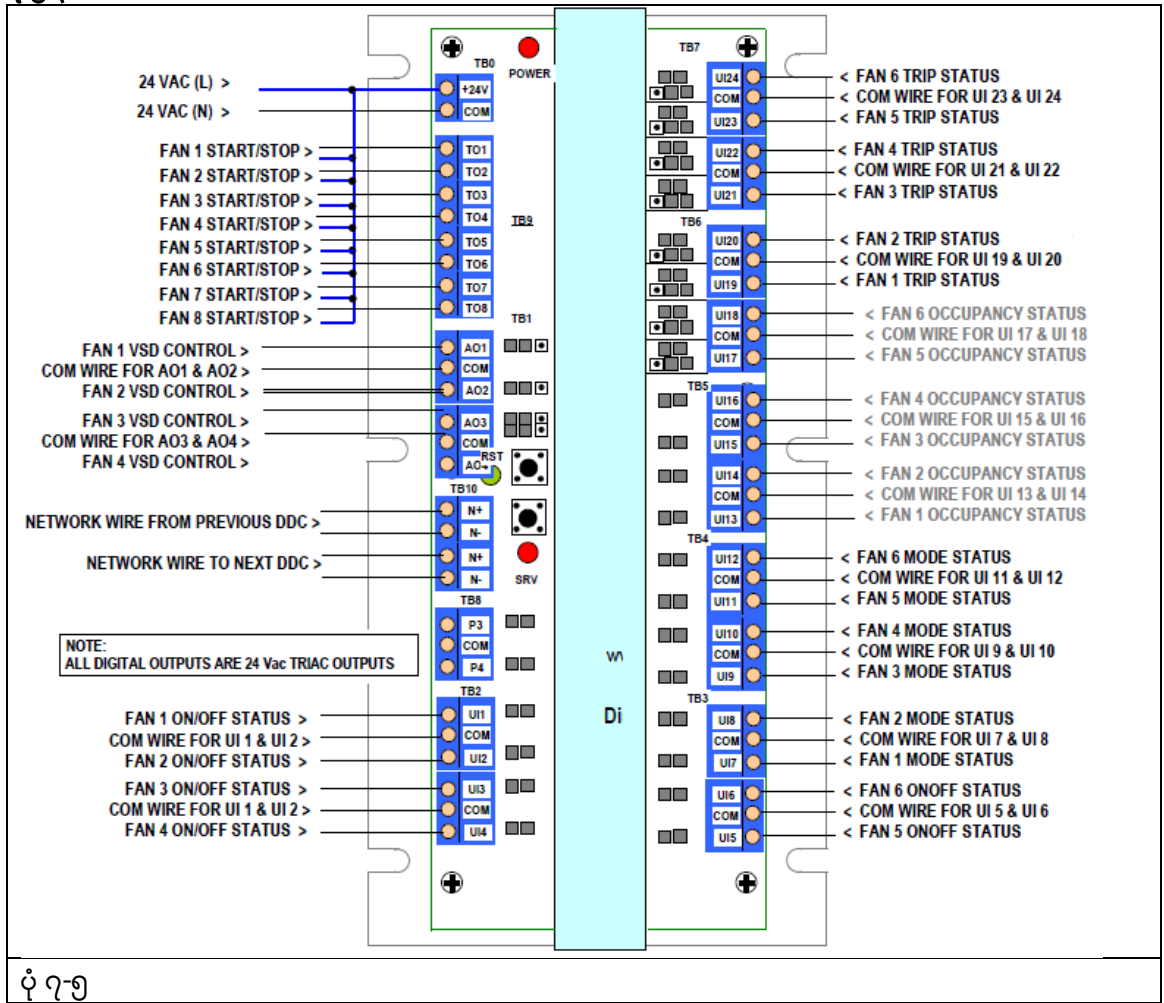
၇.၂.၁ Description

DDC သည် fan (၈) လုံးအထိ control လုပ်နိုင်သည်။ VSD ဖြင့်မောင်းသည့် Fan ဖြစ်လျှင် Fan ၄ လုံးကို control လုပ်နိုင်သည်။ LONMARK® compatible Program ဖြစ်သည်။
 ၂၅၂၀မာတွင် controller ကို DX unit သို့မဟုတ် FCU ကို control လုပ်ရန် နှင့် monitor လုပ်ရန် configure လုပ်ထားသည်။ Fan Controller ဟုခေါ်သော်လည်း DX unit နှင့် FCU တို့ကိုလည်း control လုပ်နိုင်သည်။

၁.၂.၂ DDC Terminal Block Assignment(UGM2484L)

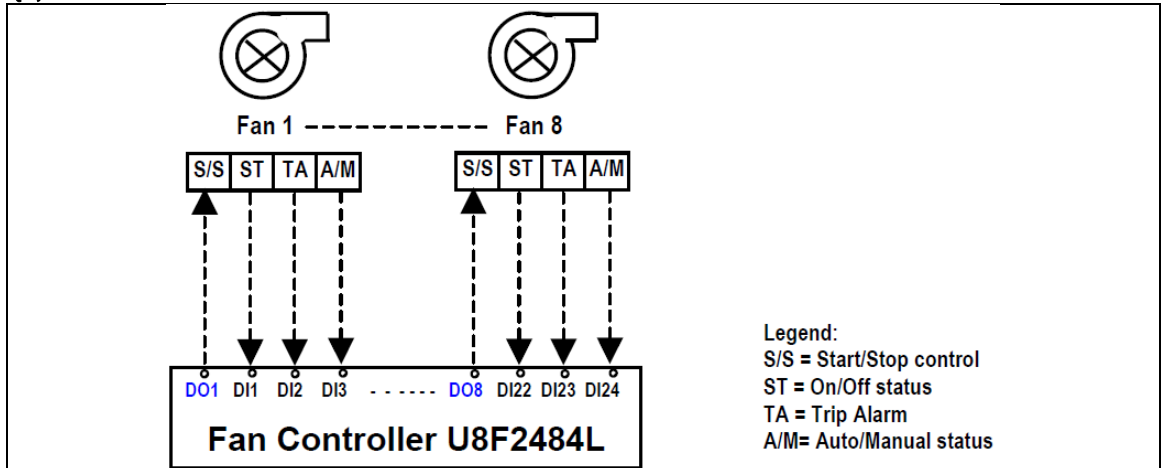
Terminal Block No	Label	Description	Remark
TB0	+24V	24 VAC Input(L)	
	COM	24 VAC Input(N)	
TB1	AO1	Analog Output 1	AO channels to be commanded via binding
	COM	Com terminal for AO1 & AO2	
	AO2	Analog Output 2	
	AO3	Analog Output 3	
	COM	Com terminal for AO3 & AO4	
	AO4	Analog Output 4	
TB2	UI1 – UI4	Universal Inputs 1-4	
	COM	2 COM Terminals for UI 1-4	Each com shared by 2 UI
TB3	UI5 – UI8	Universal Inputs 5-8	
	COM	2 COM Terminals for UI 5-8	Each com shared by 2 UI
TB4	UI9 – UI12	Universal Inputs 9-12	
	COM	2 COM Terminals for UI 9-12	Each com shared by 2 UI
TB5	UI13 – UI16	Universal Inputs 13-16	
	COM	2 COM Terminals for UI 13-16	Each com shared by 2 UI
TB6	UI17 – UI20	Universal Inputs 17-20	
	COM	2 COM Terminals for UI 17-20	Each com shared by 2 UI
TB7	UI21 – UI24	Universal Inputs 21-24	
	COM	2 COM Terminals for UI 21-24	Each com shared by 2 UI
TB8	P3	High/Low frequency Pulse Input 1	
	COM	Com terminal for P3 & P4	
	P4	High/Low frequency Pulse Input 2	
TB9	TO1-TO8	Digital Output 1 - 8	DO channels to be commanded via binding
TB10	N+	Network wire from previous DDC	
	N-	Network wire from previous DDC	
	N+	Network wire to next DDC	
	N-	Network wire to next DDC	

၇.၂.၃ DDC Layout & Wiring Diagram



ပုံ ၇-၅

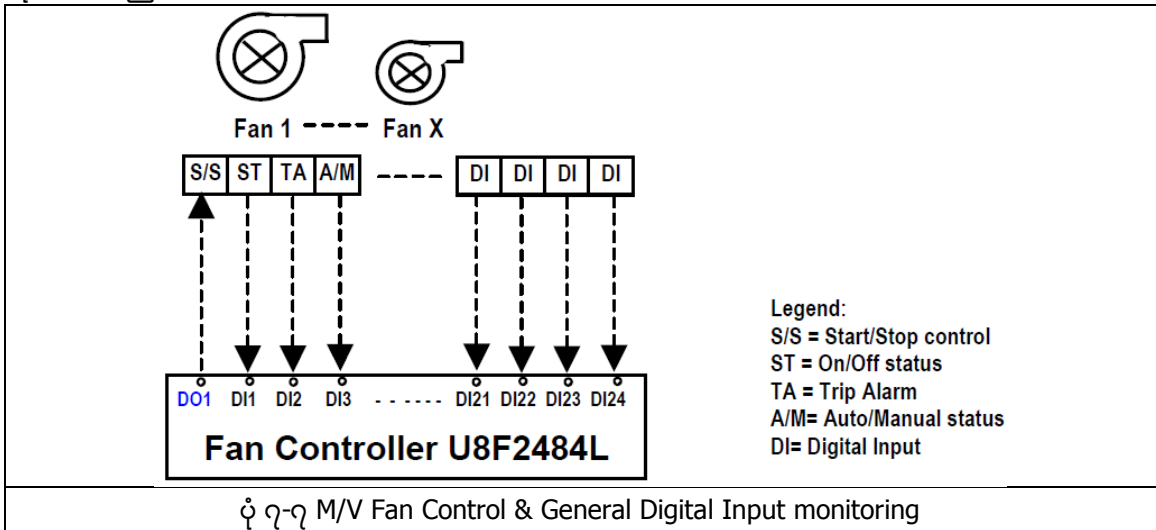
၇.၃ FAN CONTROL DDC U8F2484L



ပုံ ၇-၆ Type 1. M/V Fan Control

၇.၃.၁ Description

DDC သည် fan ၏ လုံးအထိ control လုပ်နိုင်သည်။ LONMARK® compatible Program ဖြစ်သည်သည် ဤဥပမာတွင် controller ဖြင့် Mechanical Ventilation Fan ၏ လုံးကို control လုပ်ရန် နှင့် configure လုပ်ထားသည်။



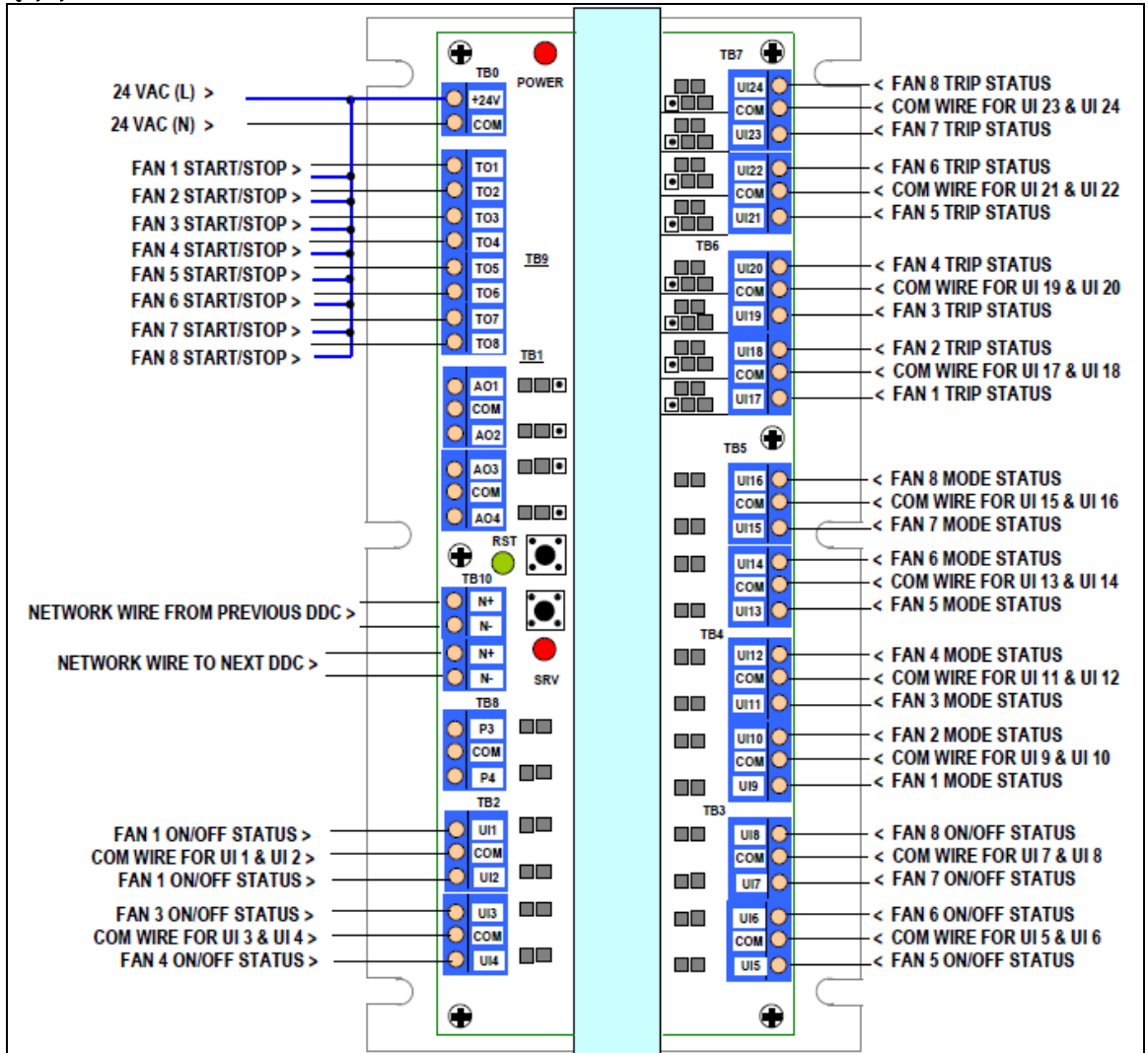
ပုံ ၇-၇ M/V Fan Control & General Digital Input monitoring

၇.၃.၂ DDC Terminal Block Assignment(U8F2484L)

Terminal Block No	Label	Description	Remark
TB0	+24V	24 VAC Input(L)	
	COM	24 VAC Input(N)	
TB2	UI1 – UI4	Digital Inputs 1-4(DI)	
	COM	2 COM Terminals for DI 1-4	Each com shared by 2 DI
TB3	UI5 – UI8	Digital Inputs 5-8(DI)	
	COM	2 COM Terminals for DI 5-8	Each com shared by 2 DI
TB4	UI9 – UI12	Digital Inputs 9-12(DI)	
	COM	2 COM Terminals for DI 9-12	Each com shared by 2 DI
TB5	UI13 – UI16	Digital Inputs 13-16(DI)	
	COM	2 COM Terminals for DI 13-16	Each com shared by 2 DI
TB6	UI17 – UI20	Digital Inputs 17-20(DI)	
	COM	2 COM Terminals for DI 17-20	Each com shared by 2 DI
TB7	UI21 – UI24	Digital Inputs 21-24(DI)	
	COM	2 COM Terminals for DI 21-24	Each com shared by 2 DI
TB9	TO1	Digital Output 1(Fan 1)	
	TO2	Digital Output 2(Fan 2)	
	TO3	Digital Output 3(Fan 3)	
	TO4	Digital Output 4(Fan 4)	
	TO5	Digital Output 5(Fan 5)	

	TO6	Digital Output 6(Fan 6)	
	TO7	Digital Output 7(Fan 7)	
	TO8	Digital Output 8(Fan 8)	
TB10	N+	Network wire from previous DDC	
	N-	Network wire from previous DDC	
	N+	Network wire to next DDC	
	N-	Network wire to next DDC	

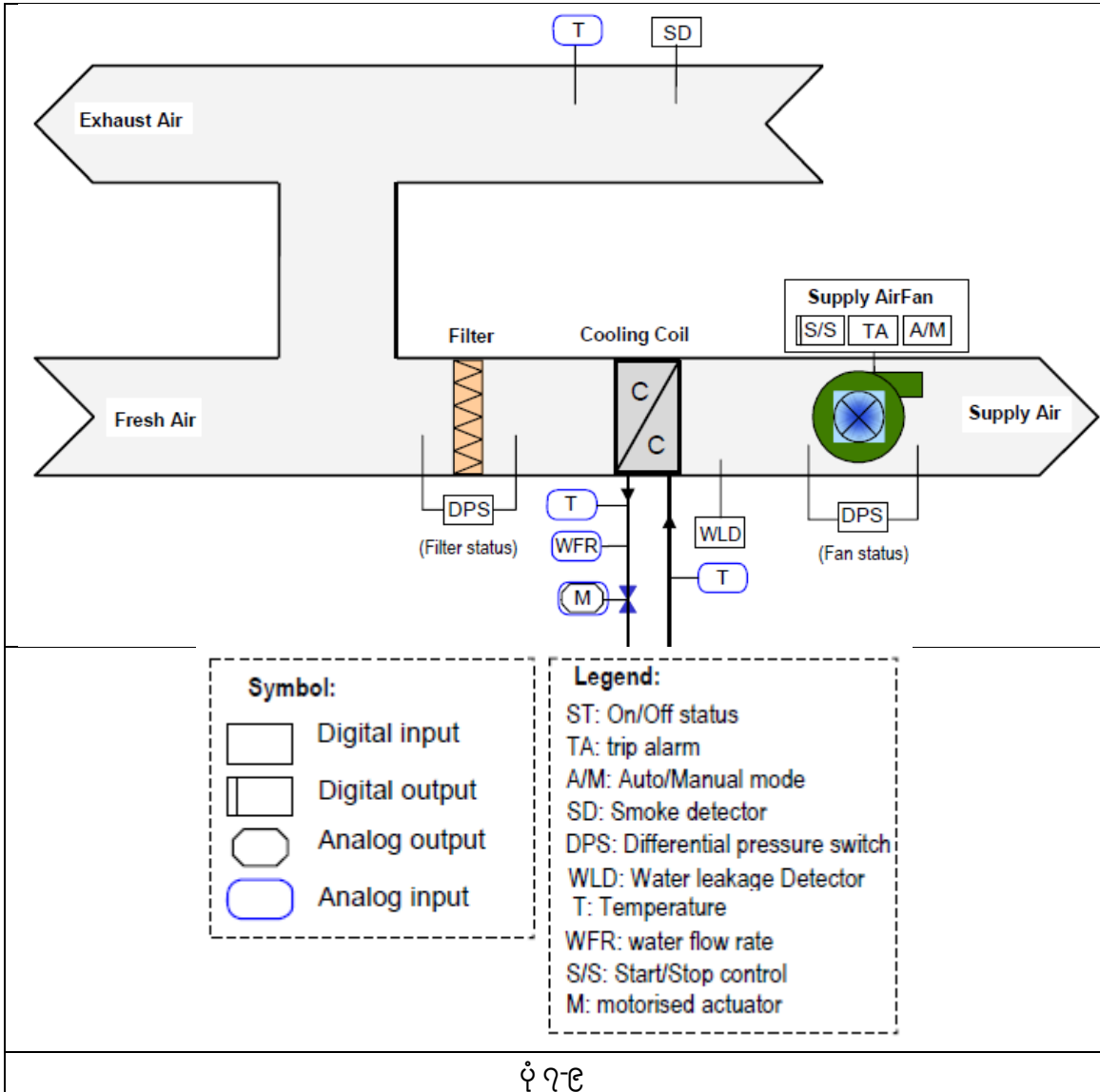
၇.၃.၃ DDC Layout & Wiring Diagram



NOTE: ALL DIGITAL OUTPUTS ARE 24 Vac TRIAC OUTPUTS

ပုံ ၇-၈

၇.၄ Constant Air Volume(CAV) AHU Controller(UAH1464L)



၇.၄.၁ Description

Constant Air Volume(CAV) AHU ကို DDC controller(UAH1464L) ဖြင့် control လုပ်ထားသည်။

Inputs

UAH1464L model controller တွင် Universal input (၁၁)ခု နှင့် a Digital inputs (၃)ခု ကို ချိတ်ဆက် (connect) ထားသည်။

UAH1464L နှင့်တွဲ၍ အသုံးပြုနိုင်သည့် sensor များမှာ

(၁) Digital Inputs(Dry contacts)

- Selector mode status
- Smoke detector status
- On/Off status
- General dry contacts

- Trip status

(J) Universal Inputs (0-5 Vdc/4-20mA/ NTC 10K temperature/Dry contacts)

- Temperature sensors
- Chilled water flow rate
- Valve position
- Universal inputs

Analog Input monitoring အတွက် abnormal sensor reading များကို ဟန့်တားရန် First order Low Pass Filter method ကို အသုံးပြုထားသည်။

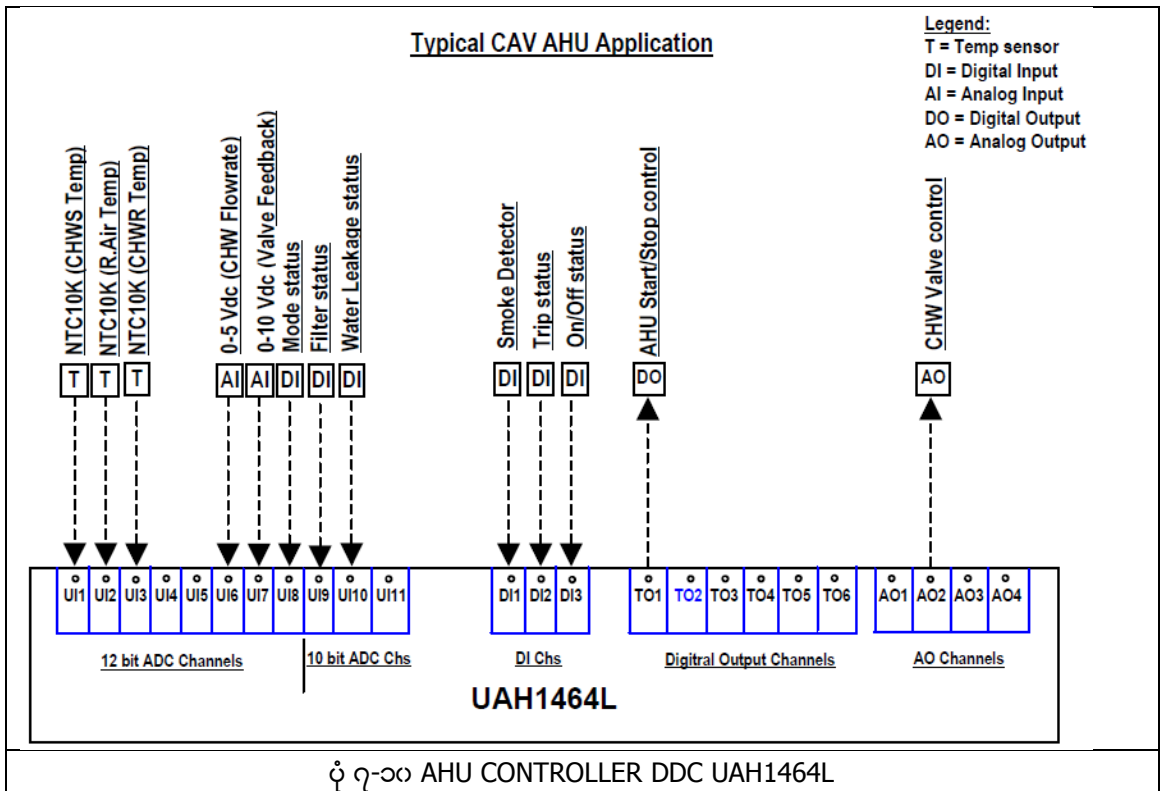
$$V_{new} = V_{old} + C(V_{in} - V_{old})$$

Where, V_{new} = New reading to be updated in DDC

V_{old} = Old reading updated in DDC

V_{in} = Sensor reading,

C = constant (0.0~ 1.0)



Outputs

UAH1464L controller သည် Digital Outputs(24 Vac Triac) နှင့် Analog Outputs(0-10 Vdc or 4-20mA) တို့ကို command ပေးနိုင်သည်။ တနည်း output signal ထုတ်ပေးနိုင်သည်။

(1) Digital Output

Digital output channels (၆)ခုပါရှိသည်။ channel တိုင်းကို 1 DO control သို့မဟုတ် 2 DO control အဖြစ် configure လုပ်နိုင်သည်။

- AHU Start/Stop လုပ်ရန်အတွက်(Individual schedule or manual control)
- DO 1 Start/Stop(Individual schedule manual control)
- DO 2 Start/Stop(Individual schedule manual control)

- Fresh air damper Open/Close control/Floating control
- Re-heater On/Off control

(2) Analog Output

2 nos. of Analog output channels, these are –

- AHU Variable Speed drive control
- AHU Chilled water valve control (cooling အတွက်သာ)
- AHU Heated water valve control (heating အတွက်သာ)

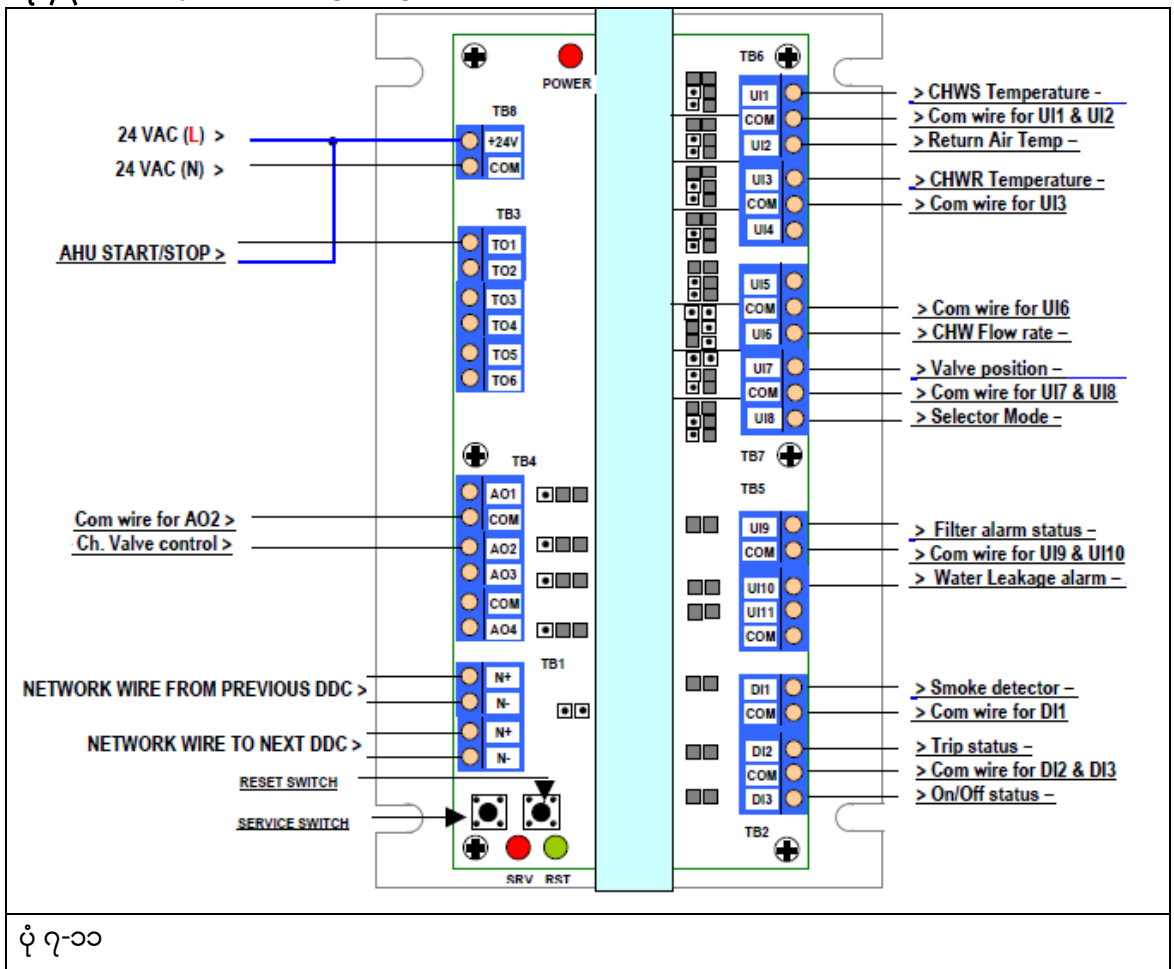
၇.၄.၂ DDC Terminal Block Assignment(UAH1464L)

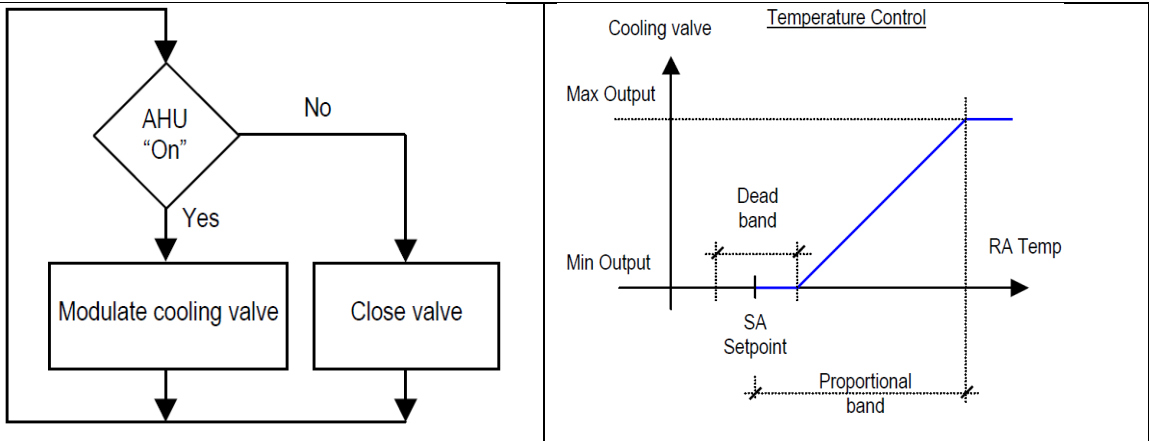
Terminal Blocks ၇ခု ပါရှိသည်။ TB1 မှ TB6 နှင့် TB8 terminals တို့ဖြစ်သည်။

Terminal Block No	Label	Description	Remark
TB8	+24V	24 VAC Input(L)	
	COM	24 VAC Input(N)	
TB3	TO1-TO6	Digital Output 1 - 6	Only TO1 is used.
TB4	AO1	Analog Output 1	Only AO2 is used.
	COM	Com terminal for AO1 & AO2	
	AO2	Analog Output 2	
	AO3	Analog Output 3	
	COM	Com terminal for AO3 & AO4	
	AO4	Analog Output 4	
TB1	N+	Network wire from previous DDC	
	N-	Network wire from previous DDC	
	N+	Network wire to next DDC	
	N-	Network wire to next DDC	
TB6	UI1	Universal Input 1	
	COM	COM Terminal for UI 1-2	
	UI2	Universal Input 2	
	UI3	Universal Input 3	
	COM	COM Terminal for UI 3-4	
	UI4	Universal Input 4	
	UI5	Universal Input 5	
	COM	COM Terminal for UI 5-6	
	UI6	Universal Input 6	
	UI7	Universal Input 7	
	COM	COM Terminal for UI 7-8	
	UI8	Universal Input 8	
TB5	UI9	Universal Input 9	

	COM	COM Terminal for UI 9-10	
	UI10	Universal Input 10	
	UI11	Universal Input 11	
	COM	COM Terminal for UI 11	
TB2	DI1	Digital Input 1	
	COM	Com terminal for DI 1& DI 2	
	DI2	Digital Input 2	
	DI3	Digital Input 3	
	COM	Com terminal for DI 3	

၇.၄.၃ DDC Layout & Wiring Diagram CAV AHU

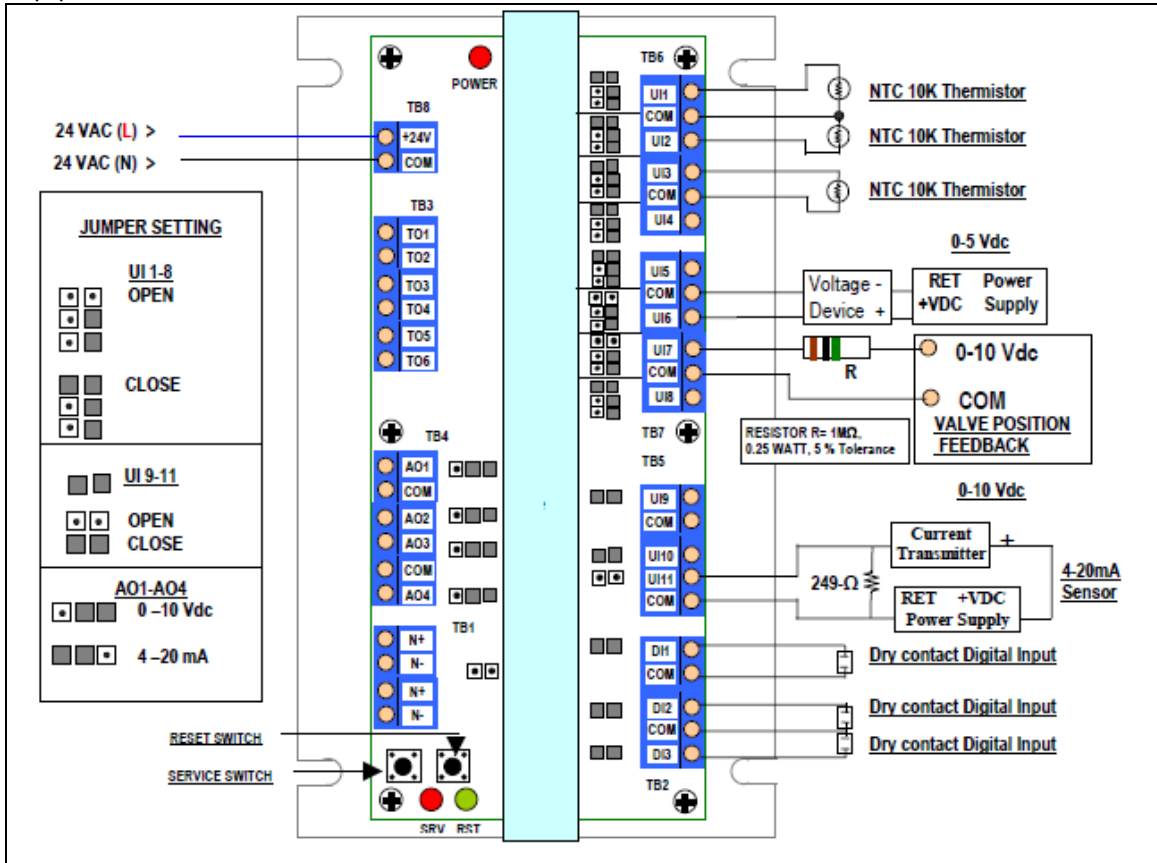




Valve Interlock with AHU status

ပုံ ၇-၁၂

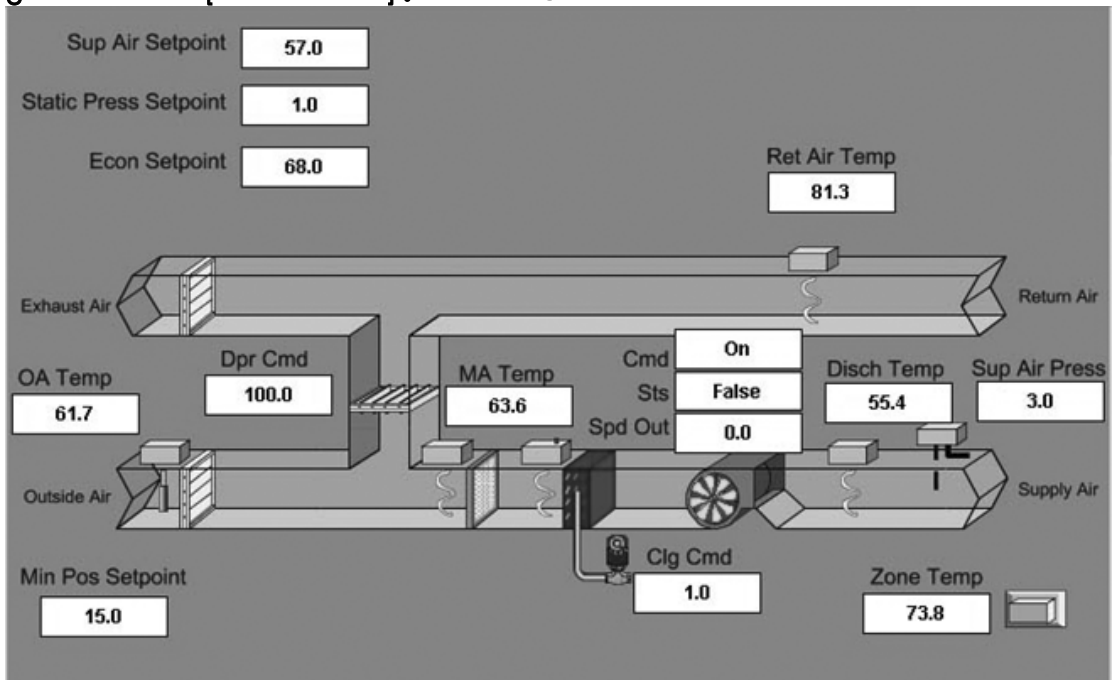
၁.၄.၄ CAV AHU Typical Sensor Termination



TYPICAL SENSOR TERMINATION

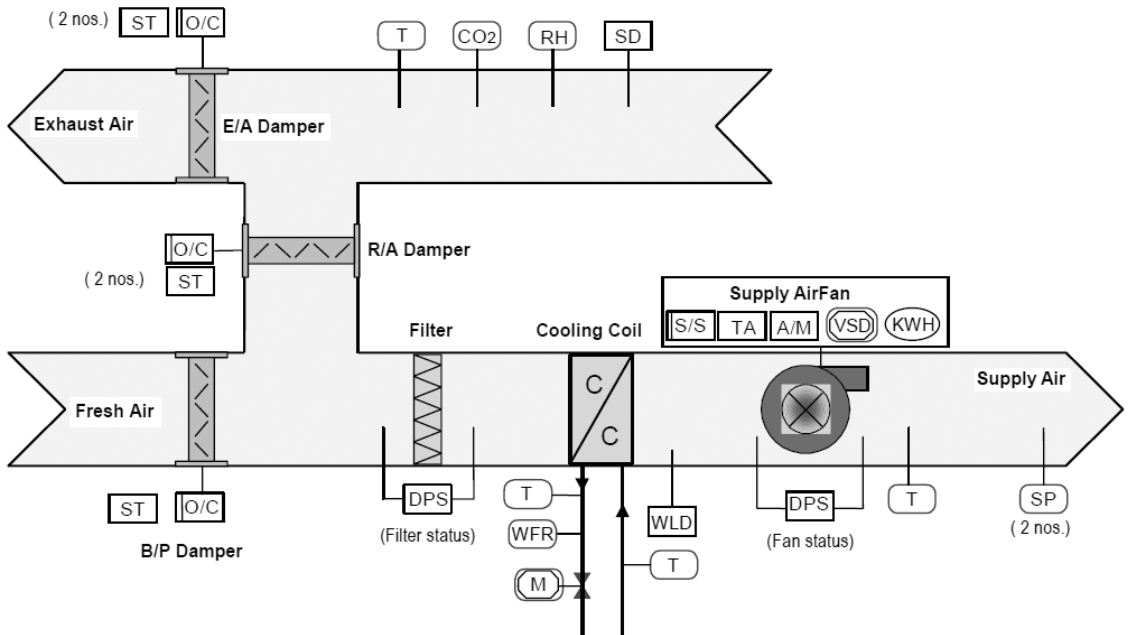
ပုံ ၇-၁၃

၇.၅ VAV AHU တစ်လုံး၏ Controller နှင့် Control Logic

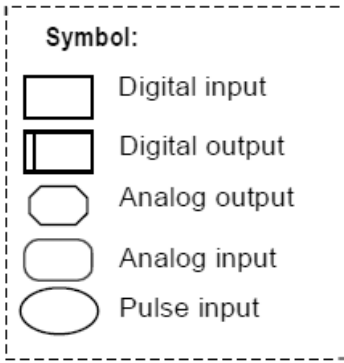


ပုံ ၇-၁၄ Building Automation System(BAS) ရှိ AHU graphic ပုံ

Building Automation System ၌ မြင်တွေ့ရလေ့ရှိသည့် AHU graphic ကို နမူနာ အဖြစ် ဖော်ပြထားသည်။ AHU တစ်လုံး၏ Direct Digital Controller(DDC)နှင့် Control logic ကို သိစေရန် အတွက်သာ ဖော်ပြထားခြင်း ဖြစ်သည်။ အသေးစိတ်ကို Building Automation System စာအုပ်တွင် လေ့လာ နိုင်ပါသည်။



ပုံ ၇-၁၅ (က) Air Handling Unit တစ်ခုရှိ field device များ၊ Input နှင့် Output များကို ဖော်ပြထားပုံ



Legend

- ST: On/Off status
- TA: trip alarm
- A/M: Auto/Manual mode
- SD: Smoke detector
- DPS: Differential pressure switch
- WLD: Water leakage Detector
- T: Temperature
- SP: Static pressure
- RH: Relative Humidity
- WFR: water flow rate
- KWH: kilo-watt hour
- S/S: Start/Stop control
- VSD: variable speed drive
- M: motorised actuator
- O/C: Open/Close control

ပုံ ၇-၁၅ (ခ) Air Handling Unit တစ်ခုရှိ field device များ၊ Input နှင့် Output များ၏ Legend

၇.၅.၁ Description of DDC Inputs and Outputs

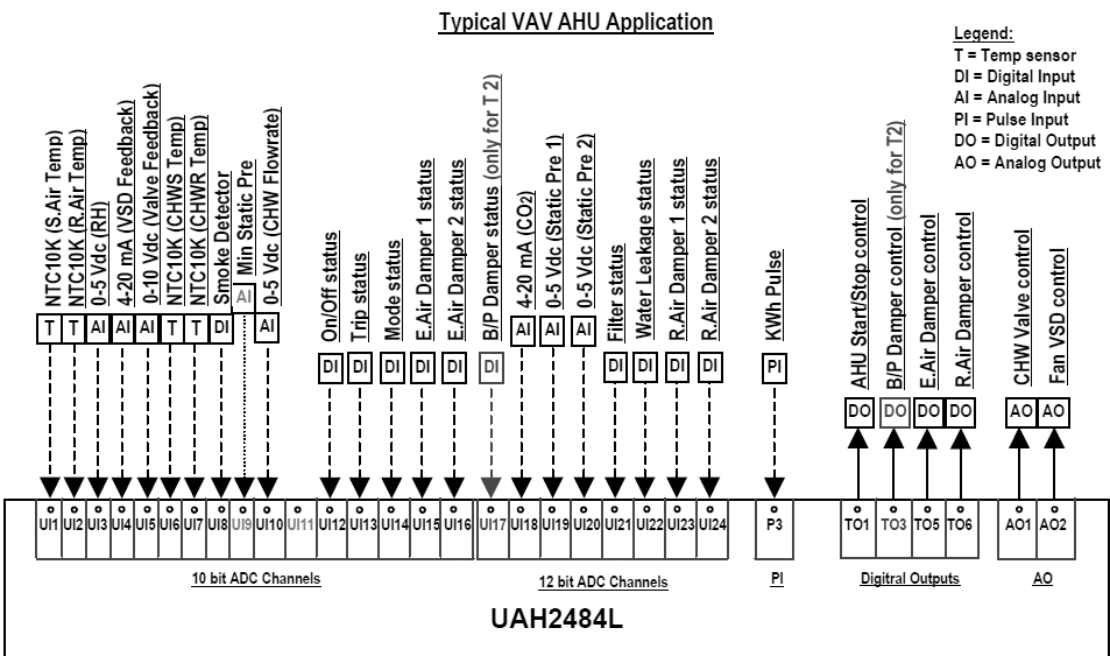
Variable Air Volume (VAV) AHU control application များအတွက် အသုံးပြုထားသည့် Direct Digital Controller (DDC) သည် model UAH2484L ကို ဖြစ်သည်။

Direct Digital Controller (DDC) ၏ Input များ

Direct Digital Controller(DDC) UAH24842L နှင့်တွဲ၍ အသုံးပြုနိုင်သော Input များ မှာ

(1) Digital Input(Dry contacts)

Direct Digital Controller(DDC) UAH24842L နှင့် Digital Input (၁၅)ခုအထိ ချိတ်ဆက်(connect) နိုင်သည်။



ပုံ ၇-၁၆ VAV AHU တစ်လုံး ၏ controller ရှိ Input နှင့် Output များကို ဖော်ပြထားပုံ

VAV AHU တစ်လုံး ၏ controller နှင့် control logic အကြောင်းကို ဖော်ပြထားသည်။

Digital Input အမျိုးအစားများမှာ

- Selector mode status
- On/Off status
- Trip status
- Smoke detector status(maximum 4 nos.) နှင့်
- General dry contacts(maximum 8 nos.) တို့ဖြစ်သည်။

(2) Analog Input(0-5 Vdc/4-20mA/ NTC 10K temperature)

Direct Digital Controller(DDC)UAH24842L နှင့် Analog Input (၁၂)ခု ချိတ်ဆက်(connect)နိုင်သည်။

Analog Input အမျိုးအစားများမှာ

- Temperature sensors(maximum 4 nos.)
- Static Pressure
- Chilled water flow rate
- CO₂ နှင့်
- Universal Input(maximum 5 nos.) တို့ဖြစ်သည်။

Analog Input monitoring အတွက် ပုံမှန်မဟုတ်သော(abnormal) sensor reading များကို တန့်တားရန် "First Order Low Pass Filter Method" ကို အသုံးပြုထားသည်။

$$V_{new} = V_{old} + C(V_{in} - V_{old})$$

Where, V_{new} = New reading to be updated in DDC
 V_{old} = Old reading updated in DDC
 V_{in} = Sensor reading,
 C = constant(0.0~ 1.0)

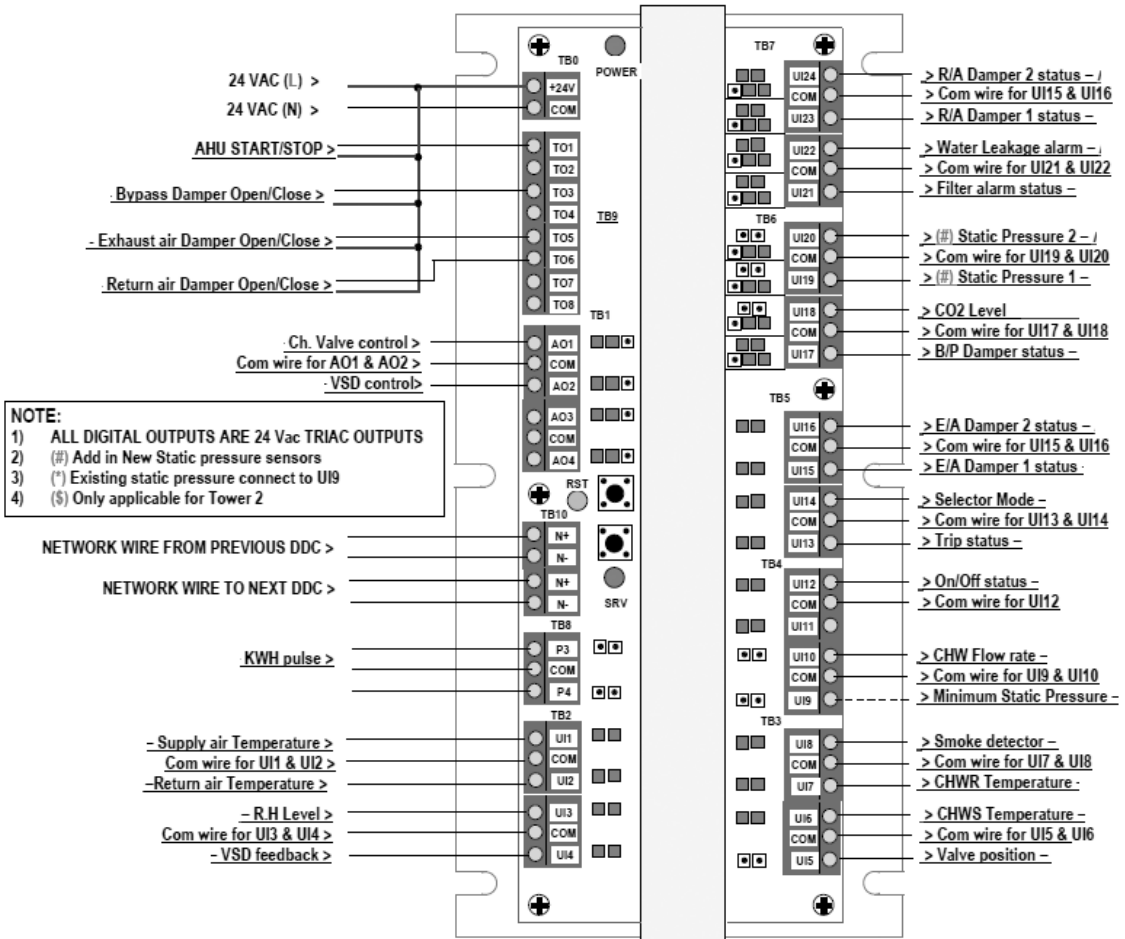
(3) Pulse Input

Direct Digital Controller(DDC) UAH24842L နှင့် pulse Input (၁)ခု ချိတ်ဆက်(connect) နိုင်သည်။အနိမ့်ဆုံး pulse width သည် ၅၀မီလီစက္ကန့်(50ms) ဖြစ်သည်။ Accumulated counter သည် တန်ဖိုး(value) 0 မှ 1,999,999,999 အထိ ဖော်ပြ(display)နိုင်သည်။

Output များ

Direct Digital Controller (DDC) UAH24842L သည် Digital Output(24 Vac Triac) & Analog Output(0-10 Vdc or 4- 20mA)များကို ထုတ်ပေးနိုင်သည်။ Command ပေးနိုင်သည်။

Variable Air Volume (VAV) AHU ၏ DDC Layout နှင့် Wiring Diagram



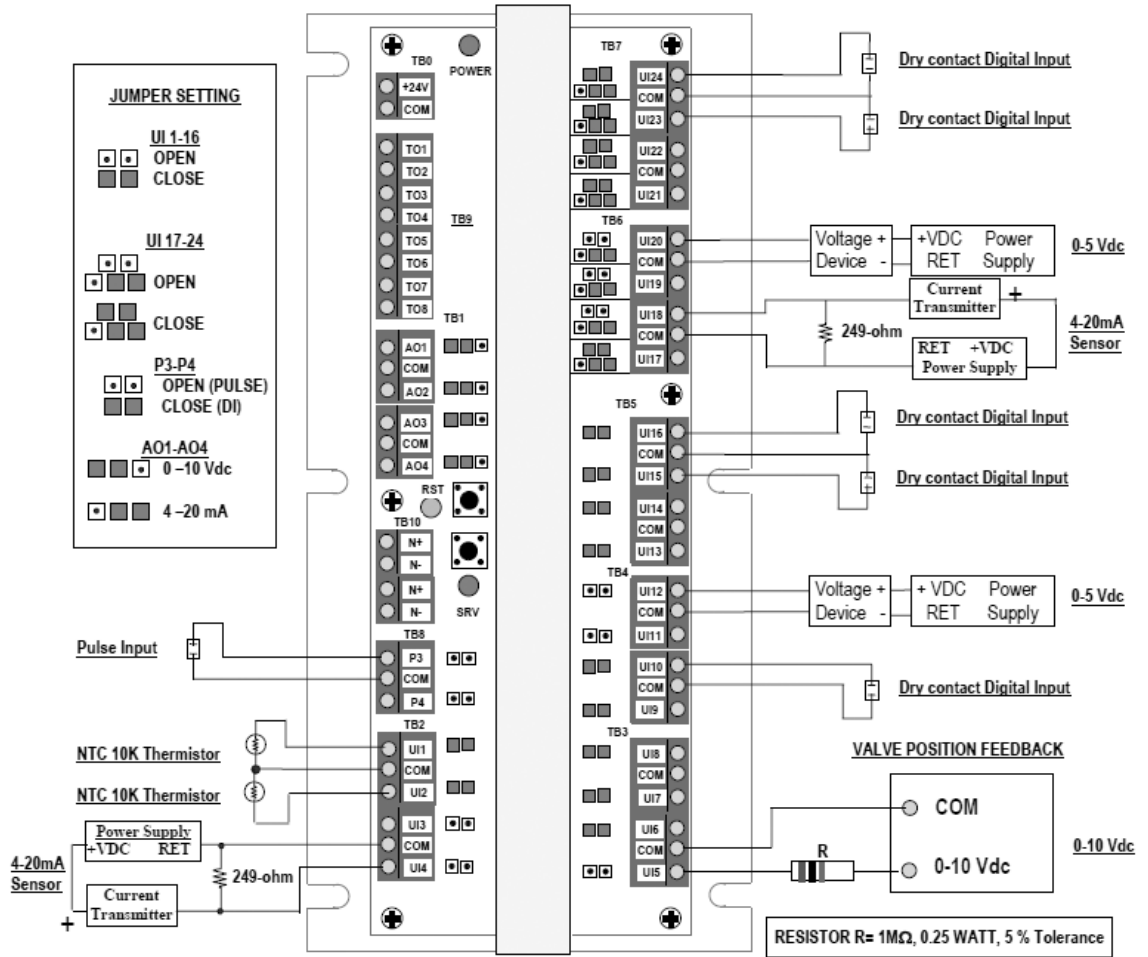
ပုံ ၇-၁၇ Variable Air Volume (VAV) AHU ၏ DDC Layout နှင့် Wiring Diagram

(4) Digital Output

Direct Digital Controller(DDC)UAH24842L သည် Digital output channel (၅)ခု ထုတ်ပေးနိုင်သည်။ Channel တစ်ခုချင်းစီကို Digital Output control (၁)ခု အဖြစ် configure လုပ်နိုင်သည်။

AHU တစ်ခုလုံး မောင်းရန်/ရပ်ရန် AHU Start/Stop(Individual schedule or manual control)
Fan 1 မောင်းရန်/ရပ်ရန် Fan 1 Start/Stop(Individual schedule manual control)(used as By pass damper control)
Fan 2 မောင်းရန်/ရပ်ရန် Fan 2 Start/Stop(Individual schedule manual control)
Return air damper ဖွင့်ရန်/ပိတ်ရန် Return air damper Open/Close control(interlock with AHU operation)
Exhaust air damper ဖွင့်ရန်/ပိတ်ရန် Exhaust air damper Open/Close control(interlock with AHU operation)

Variable Air Volume (VAV) AHU ၏ Typical Sensor Termination



ပုံ ၇-၁၈ Variable Air Volume(VAV)AHU ၏ Typical Sensor Termination

(5) Analog Output

Direct Digital Controller(DDC) UAH24842L သည် Analog output channel နှစ်ခု ထုတ်ပေးနိုင်သည်။

- AHU Variable Speed Drive(VSD) control နှင့်
- AHU chilled water valve control တို့ ဖြစ်သည်။

၇.၅.၂ DDC Terminal Block Assignment (UAH2484L)

Terminal Block (၇)ခု ပါရှိသည်။ TB1 မှ TB6 နှင့် TB8 terminal တို့ ဖြစ်သည်။

Terminal Block No	Label	Description	Remark
TB0	+24V	24 VAC Input(L)	
	COM	24 VAC Input(N)	
TB1	AO1	Analog Output 1	
	COM	Com terminal for AO1 & AO2	
	AO2	Analog Output 2	
TB2	UI1 – UI4	Universal Input 1-4	

	COM	2 COM Terminals for UI 1-4	Each com shared by 2 UI
TB3	UI5 – UI8	Universal Input 5-8	
	COM	2 COM Terminals for UI 5-8	Each com shared by 2 UI
TB4	UI9 – UI12	Universal Input 9-12	
	COM	2 COM Terminals for UI 9-12	Each com shared by 2 UI
TB5	UI13 – UI16	Universal Input 13-16	
	COM	2 COM Terminals for UI 13-16	Each com shared by 2 UI
TB6	UI17 – UI20	Universal Input 17-20	
	COM	2 COM Terminals for UI 17-20	Each com shared by 2 UI
TB7	UI21 – UI24	Universal Input 21-24	
	COM	2 COM Terminals for UI 21-24	Each com shared by 2 UI
TB8	P3	Pulse Input	Only P3 is used.
	COM	Com terminal for P3 & P4	
	P4	Pulse Input	
TB9	TO1-TO8	Digital Output 1 - 8	Only TO1,3,5,6 are used. TO3 not used for Tower 1
TB10	N+	Network wire from previous DDC	
	N-	Network wire from previous DDC	
	N+	Network wire to next DDC	
	N-	Network wire to next DDC	

၇.၅.၃ AHU Control Logic

AHU တွင် operating mode (၅)မျိုး ရှိသည်။

- (၁) Purge mode
- (၂) Alarm mode
- (၃) Normal operation mode
- (၄) Manual control mode နှင့်
- (၅) Bypass damper control တို့ ဖြစ်သည်။

(၁) Purge mode

Purge mode သည် နံနက်စောစော AHU မမောင်းခင် တစ်ညလုံး အခန်းအတွင်းရှိနေသည့် လေပုတ် လေဟောင်းများကို အခန်းအတွင်းမှ စုပ်ထုတ်ပစ်ပြီး လေသန့်များပြန်ထည့်ပေးခြင်းဖြစ်သည်။ "Flushing Mode" ဟုလည်းခေါ်သည်။

Network မှ purge လုပ်ရန် command ပေးလျှင် သို့မဟုတ် network မှ purge mode ကို enable လုပ်လျှင် controller သည် "Purge Mode" သို့မဟုတ် "Flushing Mode" ကို စတင်သည်။ Controller မှ အောက်ပါ output များကို ထုတ်ပေးကာ(command ပေးကာ) controlled device များကို စတင်လုပ်စေသည်။

- On/Off အမျိုးအစား(type) exhaust air damper ကို ဖွင့်သည်။ (set to open)
- On/Off အမျိုးအစား(type) return air damper ကို ပိတ်သည်။ (set to close)

- AHU supply air fan ကို မောင်း(run)သည်။ Fan speed သည် "Purge Mode" မှ set point အတိုင်းဖြစ်သည်။
- Modulating အမျိုးအစား(type) chilled water valve ကို ပိတ်သည်။ (set to 0%)

(၂) Alarm mode

အကယ်၍ smoke detector activate ဖြစ်လျှင် "Alarm Mode" ကို စတင်သည်။ မီးခိုးများ AHU အတွင်းသို့ ရောက်ရှိလာသောကြောင့် ထိုမီးခိုးများ အခန်းများအတွင်းသို့ မပျံ့နှံ့စေရန် AHUကို ရပ်တန့်စေ ရမည်။ Blower ၏ VSD speed ကို 0% (set to 0%)ဖြစ်စေသည်။

Return air damper ကို ပိတ်သည်။(set to close)

အကယ်၍ AHU ရပ်နေလျှင် chilled water valve ကို အပြည့်ပိတ်(fully close) ထားသည်။return air damper ကိုဖွင့် (open) သည်။ Exhaust air damper ကိုပိတ်(close)သည်။

(၃) Normal operation mode

AHU မောင်းခြင်း၊ ရပ်ခြင်း(start/stop)ကို လူကိုယ်တိုင်မောင်းနိုင်သည်။(manually) သို့မဟုတ် ထည့်ပေးထားသည့် schedule များအတိုင်း မောင်းနိုင်သည်။

AHU ကို DDC မှ မောင်းခြင်း၊ ရပ်ခြင်း ပြုလုပ်ရန်အတွက် mode selection switch သို့မဟုတ် selector switch ကို "on" ထားရမည်။ သို့မဟုတ် Auto mode သို့ပြောင်းထားပေးရမည်။ အကယ်၍ Mode selection switch သို့မဟုတ် selector switch သည် local mode သို့ရောက်နေလျှင် DDC မှ မောင်းခြင်း၊ ရပ်ခြင်း ပြုလုပ် နိုင်လိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။

(၄) Manual control Mode

AHU မောင်းနေစဉ်

- On/Off အမျိုးအစား(type) exhaust air damper ကို ပိတ်သည်။ (set to close)
- On/Off အမျိုးအစား(type) return air damper ကို ဖွင့်သည်။ (set to open)
- AHU supply air fan ကိုမောင်းရန် fan speed သည် static pressure setpoint အတိုင်းရရှိရန်အတွက် PID algorithm မှထုတ်ပေးသည့် output control signal အတိုင်း VSD ကိုမောင်းရန် ဖြစ်သည်။
- Modulating အမျိုးအစား(type) chilled water valve ကို cooling set point အတိုင်းရရှိရန်အတွက် PID algorithm မှထုတ်ပေးသည့် output control signal အတိုင်း modulating actuator ကိုမောင်းရန် ဖြစ်သည်။

AHU ရပ်ထားလျှင်

- On/Off type Exhaust air damper ကို ပိတ်သည်။(set to close)
- On/Off type return air damper ကို ဖွင့်သည်။(set to open)
- VSD output ကို 0 % အဖြစ်ထားသည်။ (set to 0 %)
- Valve output ကို 0 % အဖြစ်ထားသည်။ (set to 0 %)

(၅) Bypass damper control

Bypass damper control သည် AHU နှင့် interlock မလုပ်ထားပါ။

ပိတ်ခြင်း ၊ ဖွင့်ခြင်း(open/close)ကို manually သို့မဟုတ် schedule control ဖြင့်ပြုလုပ်နိုင်သည်။

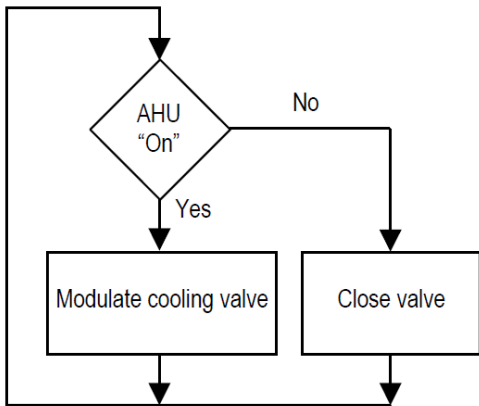
Chilled water valve control

PID control algorithm ဖြင့် modulating type chilled water valve ကို control လုပ်သည်။

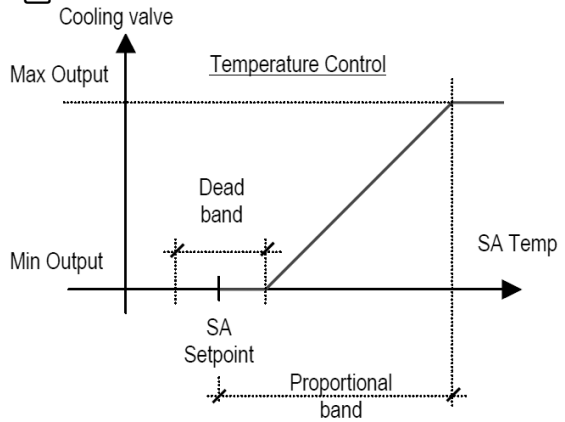
Actuator သည် 0~10 Vdc control signal ကို အသုံးပြုထားသည့် အမျိုးအစား ဖြစ်သည်။

Temperature setpoint အတွက် default PID parameter များမှာ

- default setpoint သည် 12°C ဖြစ်သည်။
- Supply air temperature သည် control PID loop အတွက် reference input ဖြစ်သည်။
- Proportional band ၏ default value သည် 5.0 °C ဖြစ်သည်။
- Dead band ၏ default value သည် 0.40 °C ဖြစ်သည်။



ပုံ ၇-၁၉ Modulating valve control



ပုံ ၇-၂၀ Temperature control

Integral ၏ default value သည် 120 sec ဖြစ်ပြီး derivative constant default value သည် 0 sec ဖြစ်သည်။ (တစ်နည်းအားဖြင့် PI control သာဖြစ်သည်။)

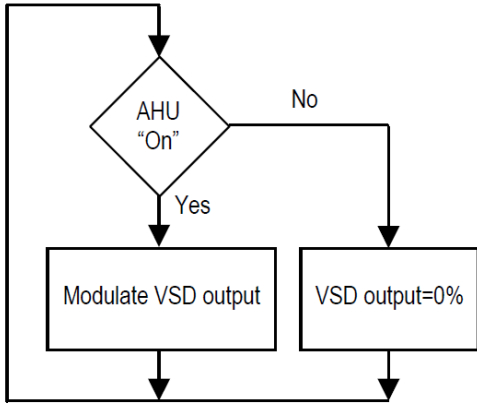
Supply Fan Variable Speed Drive (VSD) control

PID control algorithm ဖြင့် Fan မော်တာ Variable Speed Drive(VSD) ကို control လုပ်သည်။ Output Signal သည် 0~10 Vdc ကို အသုံးပြုထားသည့် အမျိုးအစား ဖြစ်သည်။

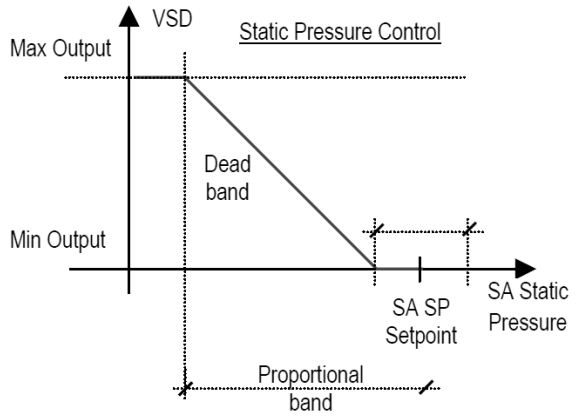
Temperature setpoint အတွက် default PID parameter များမှာ

- Default setpoint သည် 100 Pa ဖြစ်သည်။
- Minimum supply air static pressure သည် control PID loop အတွက် reference input ဖြစ်သည်။ Sensor range သည် 0~1250 Pa ဖြစ်သည်။
- Proportional band ၏ default value သည် 100 Pa ဖြစ်သည်။
- Dead band ၏ default value သည် 10 Pa ဖြစ်သည်။

Integral ၏ default value သည် 60 seconds ဖြစ်ပြီး derivative constant default value သည် 0 sec ဖြစ်သည်။ (တစ်နည်းအားဖြင့် PI control သာဖြစ်သည်။)



ပုံ ၇-၂၁ VSD control

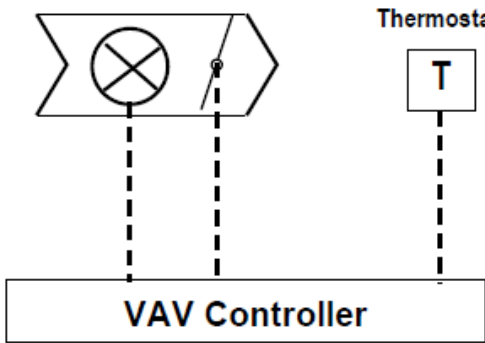


ပုံ ၇-၂၂ Static Pressure Control

၇.၆ VAV Box DDC Controller(Model: UAV0520L)

၇.၆.၁ Description

UAV0520L သည် Variable Air Volume(VAV) Box controller ဖြစ်သည်။ LONMARK® Functional VAV Controller Profile program ဖြင့်တွဲ၍ အသုံးပြုသည်။ ဤ controller ကို cooling only application အဖြစ် သုံးရန် configure လုပ်ထားသည်။ space temperature ကို အသုံးပြုသူက set ထားသည့် set-point အတိုင်း ဖြစ်နေစေရန် DDC controller က ထိန်းပေးထားသည်။

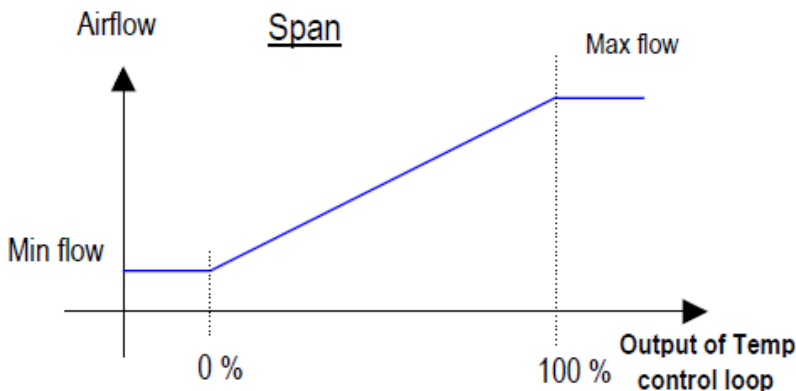


Cooling Only Application

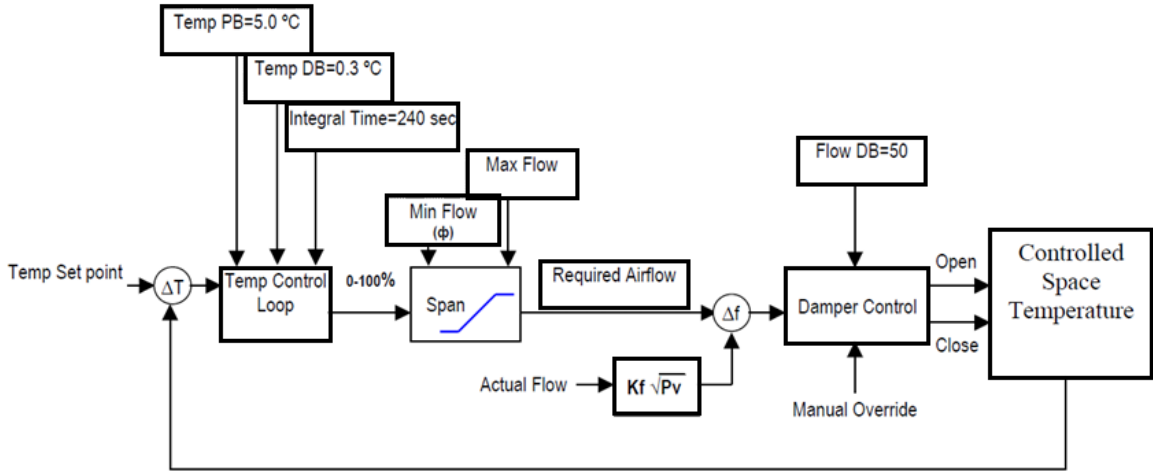
ပုံ ၇-၂၃

Floating type damper actuator ကို အသုံးပြုထားပြီး cool air ကို space အတွင်းသို့ damper မှ တဆင့် ပေးပို့သည်။ cool air ဖာဏကို DDC controller သည် airflow rate ကို control လုပ်ပေးပြီး set-point temperature ရအောင်ထိန်းထားပေးသည်။ Cooling Maximum Flow နှင့် Cooling Minimum Flow တန်ဖိုးကို VAV Box controller program အတွင်း၌ ထည့်ပေးရန်လိုသည်။

၇.၆.၂ Control of Pressure Independent VAV Operation



ပုံ ၇-၂၄ Note:(Φ) Min Flow setting will change according to Occupancy status.



ပုံ ၇-၂၅ Air Flow သည် Maximum Flow နှင့် Minimum Flow တန်ဖိုးနှစ်ခုအကြားတွင် သာရှိသည်။

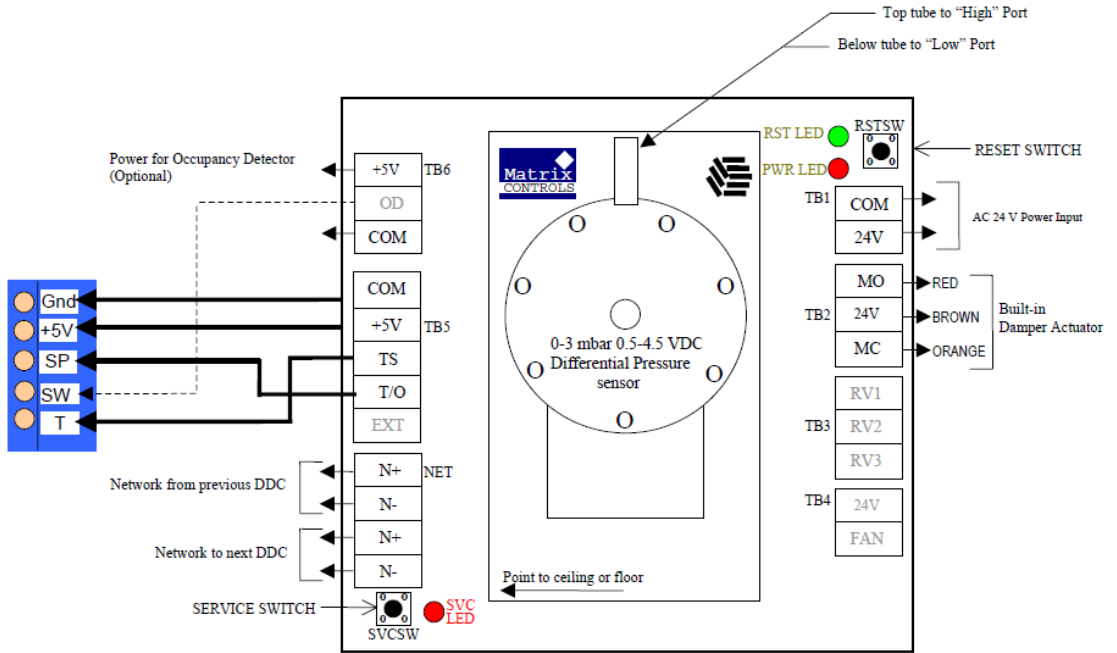
၇.၆.၃ DDC Terminal Block Assignment(UAV0520L)

Terminal Blocks (၇)ခု ပါရှိသည်။ TB1 မှ TB6 နှင့် NET terminals တို့ဖြစ်သည်။

Terminal Block	Label	Description
TB1	COM	24 VAC Input(N)
	24V	24 VAC Input(L)
TB2	MO	Motor Open(Triac output for Damper open control)
	24V	24 VAC output to damper actuator
	MC	Motor Close(Triac output for Damper close control)
TB3	RV1	Not used
	RV2	Not used
	RV3	Not used
TB4	24V	Not used
	FAN	Not used
TB5	COM	Common(Ground) for Thermostat
	+5V	+5 VDC Power Supply for Thermostat
	TS	Space Temperature Sensor input
	T/O	Set point adjustment input from Thermostat
	EXT	Not used
TB6	+5	+5 VDC Power Supply for Occupancy Detector(If connected)
	OD	Occupancy Detector Input from sensor
	COM	Common(Ground)
NET	N+	Network Input
	N-	Network Output

N+	Network Input
N-	Network Output

၇.၆.၄ DDC Layout and Wiring Diagram



ပုံ ၇-၂၅

၇.၇ Lighting Controller DDC(ULC0882L)

၇.၇.၁ Description

ULC0882L သည် Lighting controller အဖြစ် အသုံးပြုထားသည့် ဥပမာဖြစ်သည်။ Program သည် LONMARK® standard ကို compatible ဖြစ်သည်။ ULC0882L module DDC controller ကို configured to Lighting DB ကို control လုပ်ရန် နှင့် DB ၏ On/Off status ကို monitor လုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုထားသည်။

Universal inputs အများဆုံး (၈)ခုဖြင့် monitor လုပ်နိုင်သည်။ ULC0882L ကို connect လုပ်နိုင်သော sensor အမျိုးအစားများမှာ

- (၁) Digital Inputs(Dry contacts)
- (၂) Analog Inputs(0-5 Vdc)
- (၃) Analog Inputs(4-20mA) နှင့်
- (၄) Temperature sensors(NTC 10K Thermistor, -15°C to 100°C) တို့ဖြစ်သည်။

ဤ ဥပမာတွင် Dry contact digital input ကို သာ အသုံးပြုထားသည်။

၇.၇.၂ Output channels

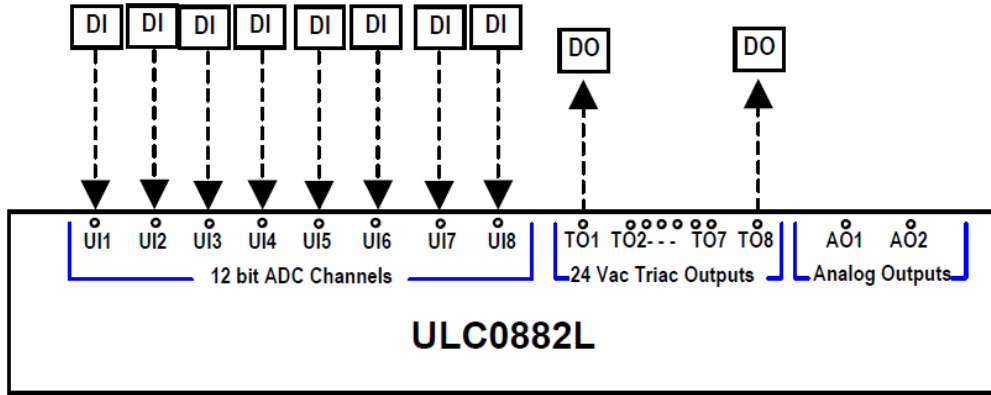
Controller သည် Digital Outputs(maximum 8 nos. 24 Vac Triac) နှင့် Analog Outputs (maximum 2 nos. 0-10 Vdc) တို့ ကို command လုပ်နိုင်သည်။

ဤ ဥပမာတွင် Digital Output(DO) အမျိုးအစားကိုသာ အသုံးပြုထားသည်။

Typical Lighting Controller Application

Legend:

DI = Digital Input
DO = Digital Output



ပုံ ၇-၂၆ DI = Digital Input and DO = Digital Output

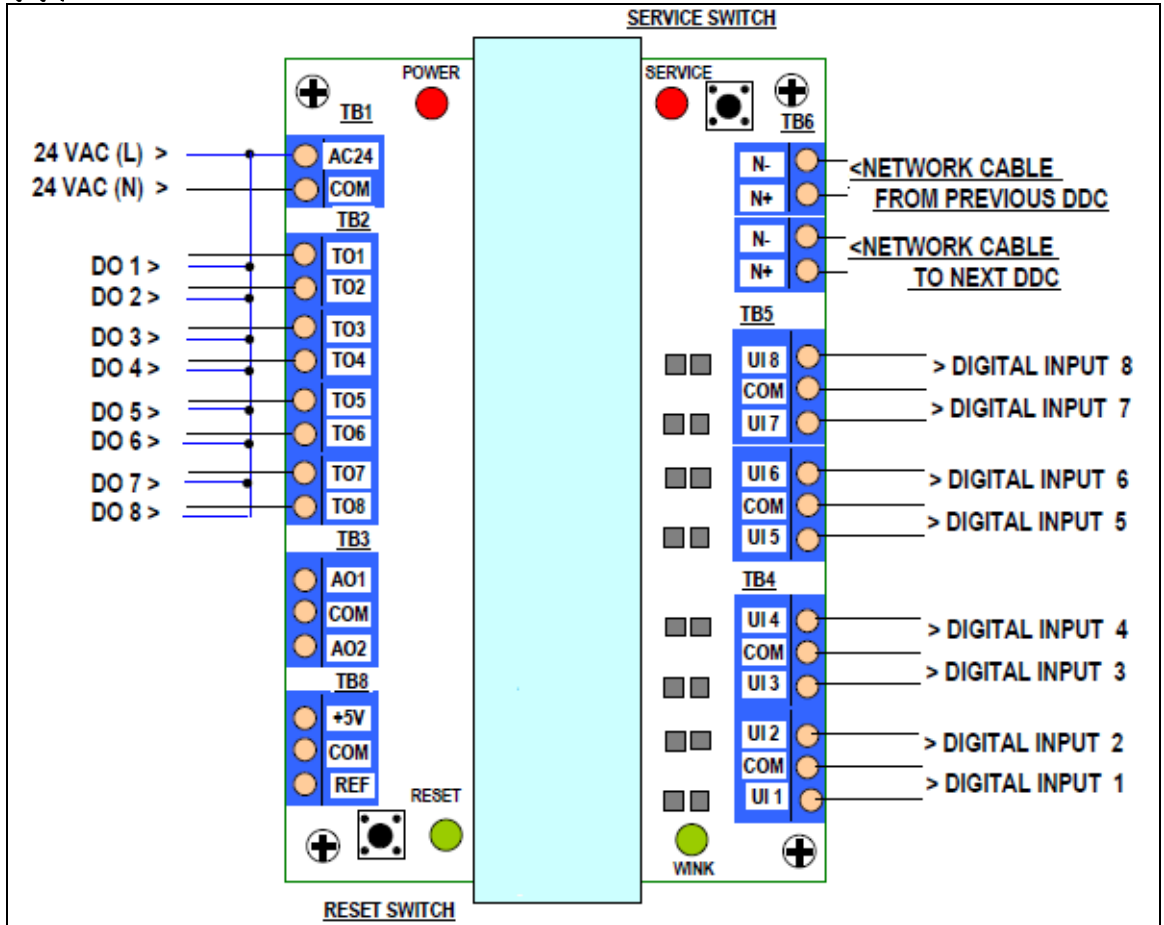
Terminal Blocks စုစုပေါင်း (၇) ခုပါရှိသည်။ TB1 မှ TB6 နှင့် TB8 terminals တို့ဖြစ်သည်။

၇.၇.၃ DDC Terminal Block Assignment (ULC0882L)

Terminal Block No	Label	Description	Remark
TB1	AC24V	24 VAC Input(L)	
	COM	24 VAC Input(N)	
TB2	T01-T08	DO Channels 1-8	
TB3	AO1-AO2	AO Channels 1-2	
TB4	UI1	Universal Input 1	All UI are digital inputs
	COM	Com for UI1 & UI2	
	UI2	Universal Input 2	
	UI3	Universal Input 3	
	COM	Com for UI3 & UI4	
	UI4	Universal Input 4	
TB5	UI5	Universal Input 5	
	COM	Com for UI5 & UI6	
	UI6	Universal Input 6	
	UI7	Universal Input 7	
	COM	Com for UI7 & UI8	
	UI8	Universal Input 8	
TB6	N+	Network wire from previous DDC	
	N-	Network wire from previous DDC	
	N+	Network wire to next DDC	

	N-	Network wire to next DDC	
--	----	--------------------------	--

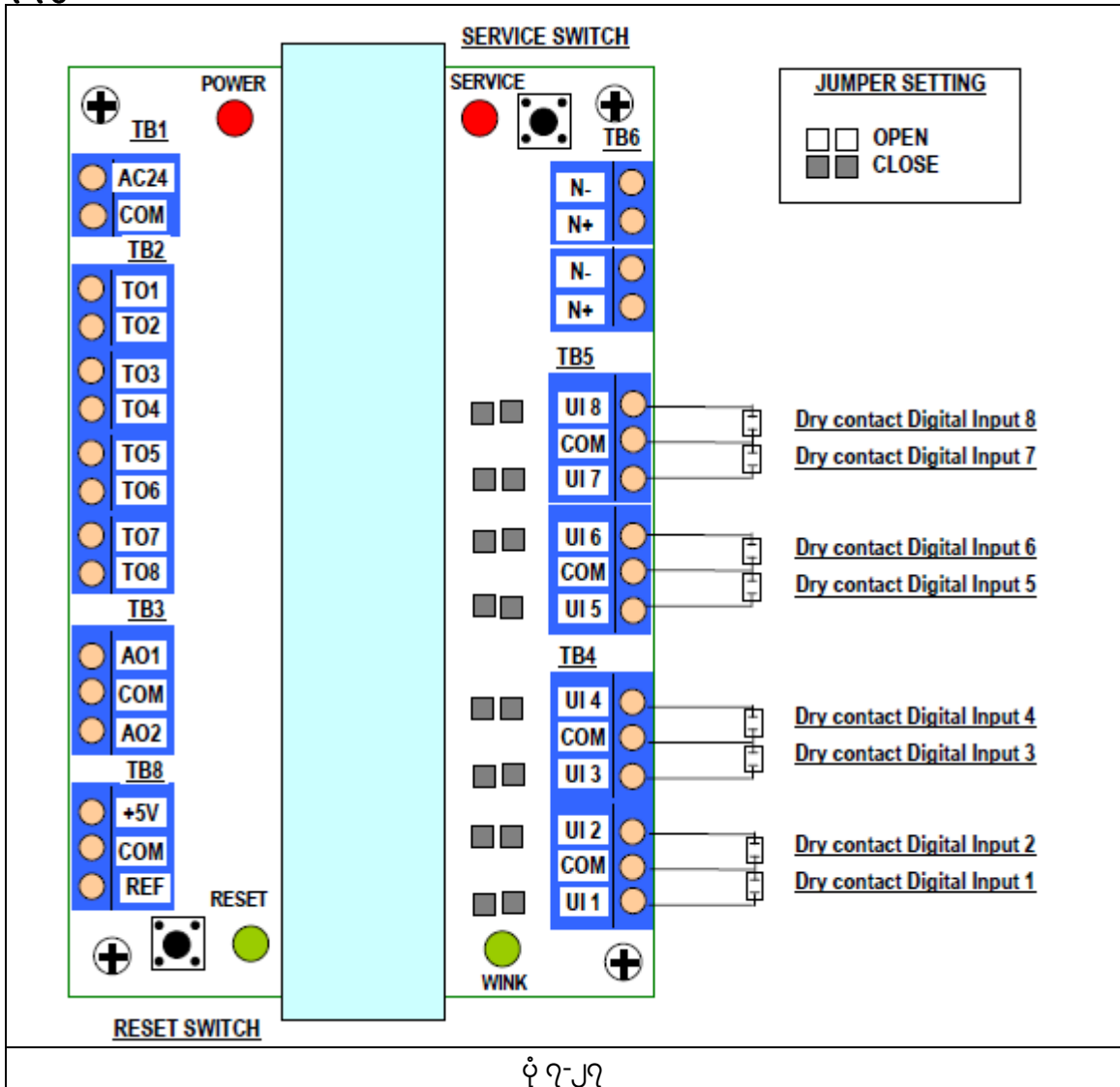
၇.၇.၄ DDC LAYOUT & WIRING DIAGRAM



NOTE: 1) EACH COM TERMINAL TO BE SHARED BY 2 UI TERMINALS
 2) ALL DIGITAL OUTPUTS ARE 24 Vac TRIAC OUTPUTS
 3) ALL ANALOG OUTPUTS ARE 0-10 Vdc

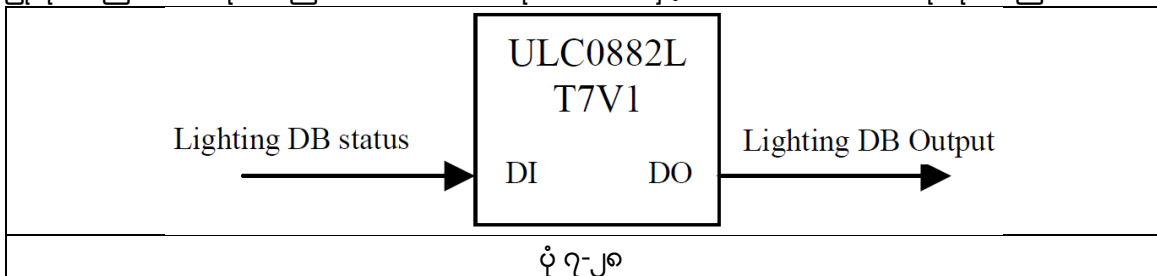
ပုံ ၇-၂၆

၇.၇.၅ Typical Sensor Termination



ULC0882LT7V1

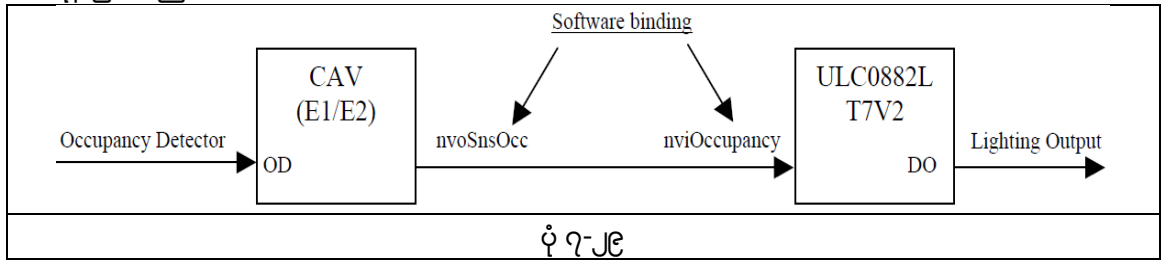
DDC internal schedule ကို သုံး၍ Lighting Distribution Board(DB) start/stop control ပြုလုပ်သည်။ DDC တိုင်းသည် Lighting DB (ခ)ခု ၏ status နှင့် Start/Stop control လုပ်နိုင်သည်။



ULC0882LT7V2

Male/Female toilet lighting ကို control လုပ်နိုင်သည်။ Toilet တိုင်း၌ Occupancy detector ကို CAV controller(E1/E2) နှင့် ချိတ်ဆက်(connect)၍ သုံးသည်။

detector activate ဖြစ်လျှင် Toilet lighting ကို ဖွင့်ရန်(turned on) ဖြစ်သည်။ Occupancy status changes သည် unoccupied status သို့ပြောင်းပြီးနောက် အချိန်အနည်းငယ်ကြာပြီးမှ(delay) Toilet lighting ကို ပိတ်ရန် ဖြစ်သည်။



၇.၈ GENERAL MONITORING DDC UGM0882L

၇.၈.၁ Description

UGM0882L is General Monitoring controller ဖြစ်သည်။ Universal inputs (၈)ခု အထိ monitor လုပ်နိုင်သည်။

UGM0882L နှင့် ချိတ်ဆက်(connect) နိုင်သည့် sensors မျိုးအစားများမှာ

- (၁) Digital Inputs(Dry contacts)
- (၂) Analog Inputs(0-5 Vdc)
- (၃) Analog Inputs(4-20mA)

Analog Input monitoring အတွက် abnormal sensor reading များကို ဟန့်တားရန် First order Low Pass Filter method ကို အသုံးပြုထားသည်။

$$V_{new} = V_{old} + C(V_{in} - V_{old})$$

Where, V_{new} = New reading to be updated in DDC

V_{old} = Old reading updated in DDC

V_{in} = Sensor reading,

C = constant(0.01~ 0.99)(Refer to *SCPTdebounce*)

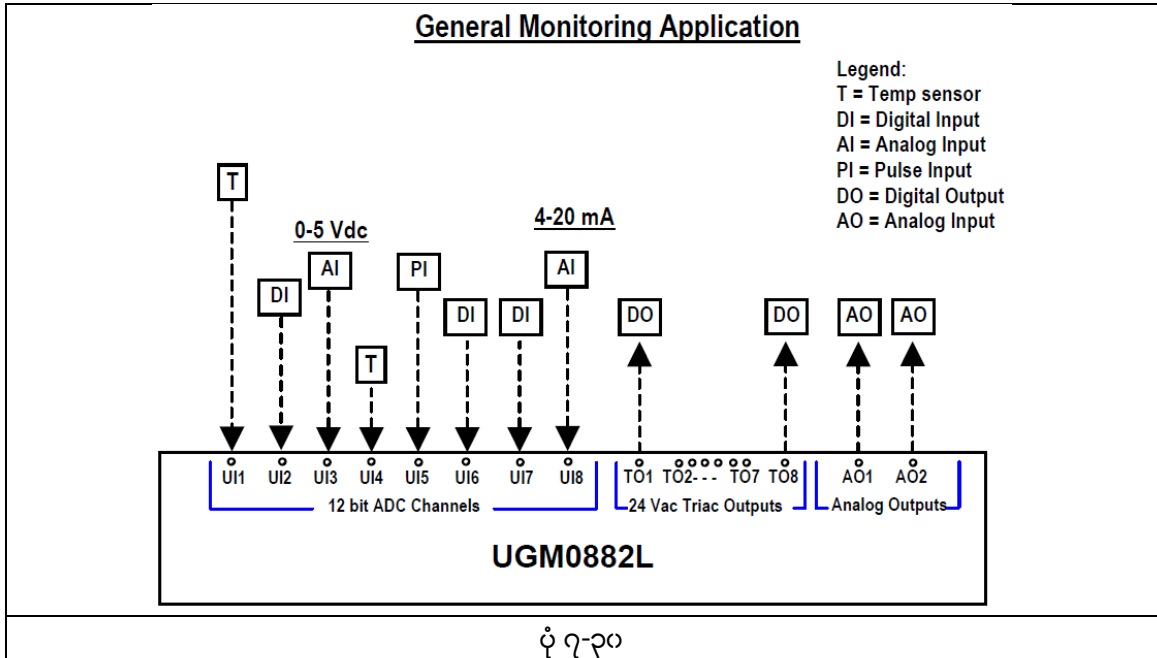
- (၄) Pulse Inputs(minimum pulse width 500 ms)(0-9999 counts)

Note: Accumulated counter value is saved in battery backed up RAM in the DDC; this value will be kept if DDC power is recycled.

- (၅) Temperature sensors(NTC 10K Thermistor, -15°C to 100°C)

Output channels

Other controllers via binding can command Digital Outputs(maximum 8 nos. 24 Vac Triac) & Analog Outputs(maximum 2 nos. 0-10 Vdc) of UGM0882L.



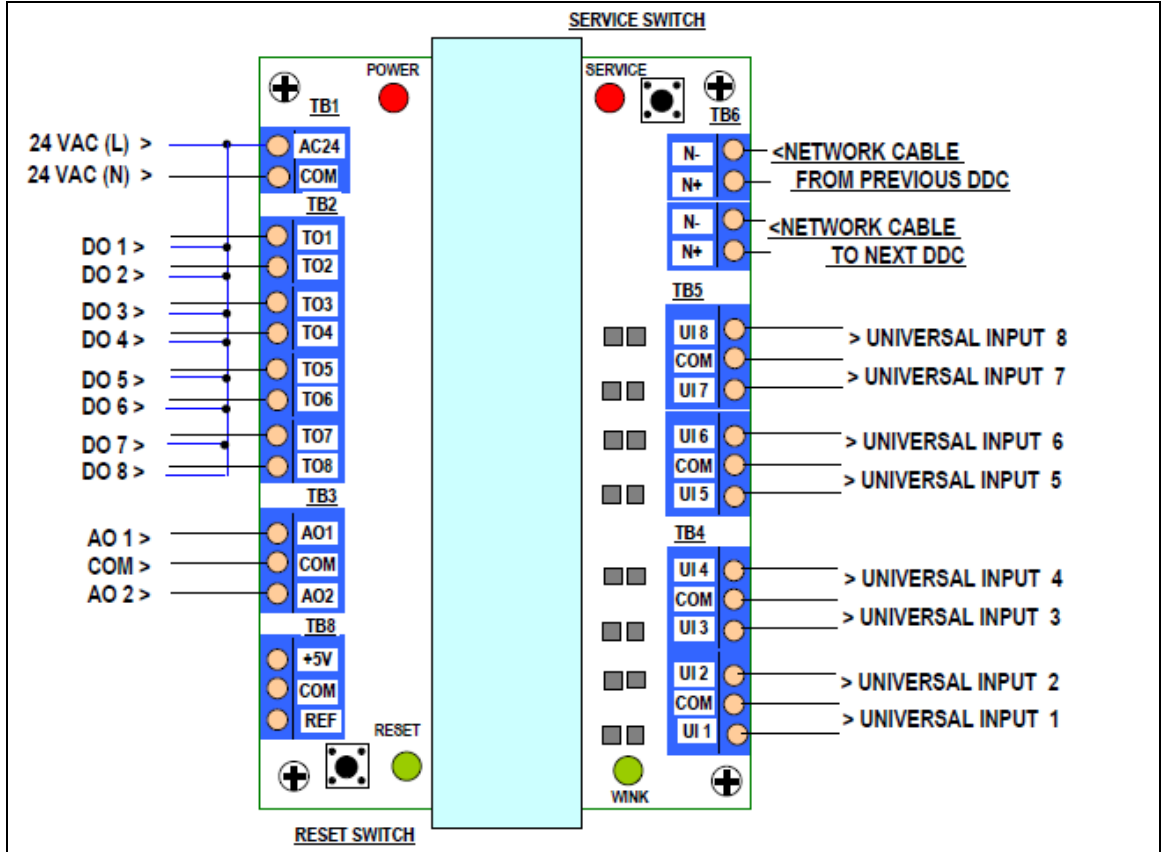
There are total 7 Terminal Blocks, TB1 to TB6 & TB8 terminals.

၇.၈.၂ Terminal Block Assignments(UGM0882L)

Terminal Block No	Label	Description	Remark
TB1	AC24V	24 VAC Input(L)	
	COM	24 VAC Input(N)	
TB2	TO1-TO8	DO Channels 1-8	DO channels to be commanded via binding
TB3	AO1-AO2	AO Channels 1-2	AO channels to be commanded via binding
TB4	UI1	Universal Input 1	
	COM	Com for UI1 & UI2	
	UI2	Universal Input 2	
	UI3	Universal Input 3	
	COM	Com for UI3 & UI4	
	UI4	Universal Input 4	
TB5	UI5	Universal Input 5	
	COM	Com for UI5 & UI6	
	UI6	Universal Input 6	
	UI7	Universal Input 7	
	COM	Com for UI7 & UI8	
	UI8	Universal Input 8	
TB6	N+	Network wire from previous DDC	

	N-	Network wire from previous DDC	
	N+	Network wire to next DDC	
	N-	Network wire to next DDC	

၇.၈.၃ Typical Sensor Termination

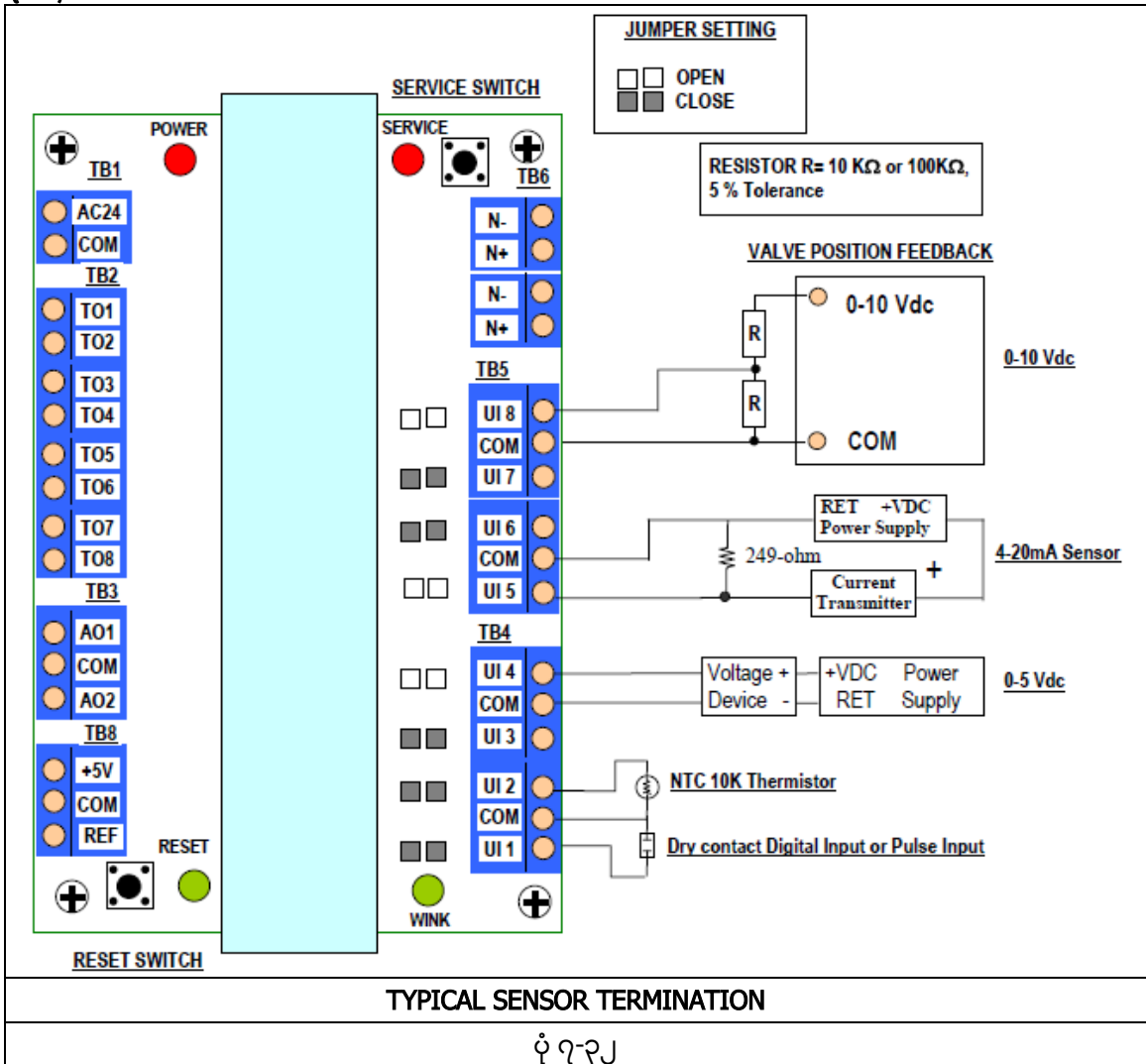


DDC LAYOUT(Controller Model UGM0882L)

- NOTE: 1) EACH COM TERMINAL TO BE SHARED BY 2 UI TERMINALS
 4) ALL DIGITAL OUTPUTS ARE 24 Vac TRIAC OUTPUTS
 5) ALL ANALOG OUTPUTS ARE 0-10 Vdc

ပုံ ၇-၃၁

၇.၈.၄ DDC LAYOUT & WIRING DIAGRAM



၇.၉ General Monitoring DDC UGM2484L

၇.၉.၁ Description

UGM2484L is General Monitoring controller တွင်

Maximum 24 nos. of Universal inputs နှင့် monitor လုပ်ရန် 2 nos. of High frequency Pulse inputs ပါဝင်သည်။

UGM24842L controller နှင့် ချိတ်ဆက်(connect) နိုင်သည့် I/O point များမှာ

- (၁) Digital Inputs (Dry contacts)
- (၂) Analog Inputs (0-5 Vdc)
- (၃) Analog Inputs(0-20mA)

Analog Input monitoring အတွက် abnormal sensor reading များကို ဟန့်တားရန် First order Low Pass Filter method ကို အသုံးပြုထားသည်။ is used to

$$V_{new} = V_{old} + C(V_{in} - V_{old})$$

Where, V_{new} = New reading to be updated in DDC

V_{old} = Old reading updated in DDC

V_{in} = Sensor reading,

C = constant(0.01~ 0.99)(Refer to SCPTdebounce)

(၄) Low Frequency Pulse Inputs(counter value 0-9999)

(minimum pulse width 500ms)

(၅) High Frequency Pulse Inputs(counter value 0-1,999,999,999)

(minimum pulse width 50ms) (Only for terminal P3&P4)

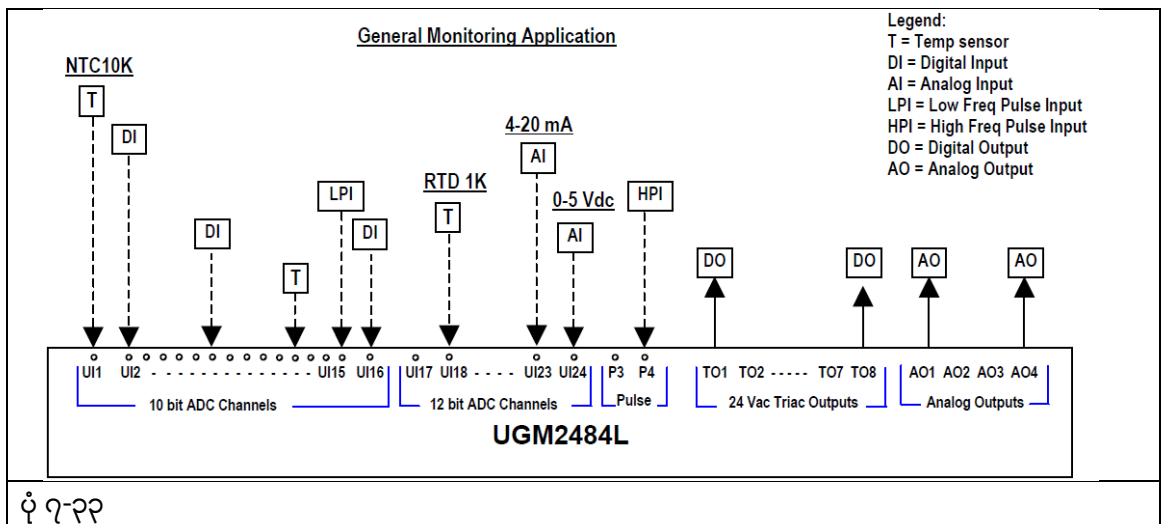
Note: Accumulated counter value is saved in battery backed up RAM in the DDC; this value will be kept if DDC power is recycled.

(၆) Temperature sensors(NTC 10K Thermistor, -15°C to 100°C)

(၇) Temperature sensors(Platinum 1K RTD type)(Only for UI17-UI24)

၇.၉.၂ Output channels

Other controllers via binding can command Digital Outputs(maximum 8 nos. 24 Vac Triac) & Analog Outputs(maximum 4 nos. 0-10 Vdc/0-20 mA) of UGM2484L.

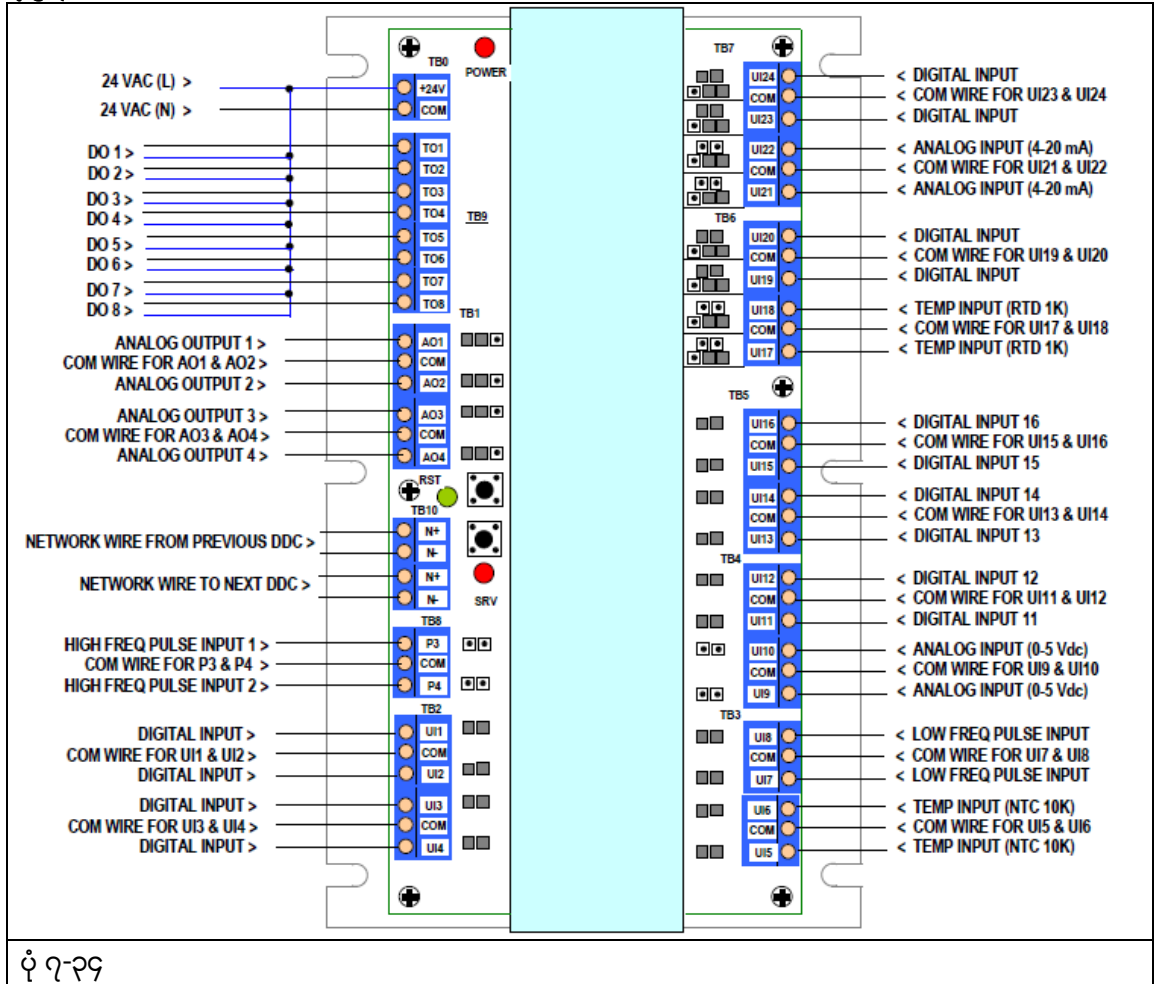


၇.၉.၃ DDC Terminal Block Assignment(UGM2484L)

Terminal Block No	Label	Description	Remark
TB0	+24V	24 VAC Input(L)	
	COM	24 VAC Input(N)	
TB1	AO1	Analog Output 1	AO channels to be commanded via binding
	COM	Com terminal for AO1 & AO2	
	AO2	Analog Output 2	
	AO3	Analog Output 3	

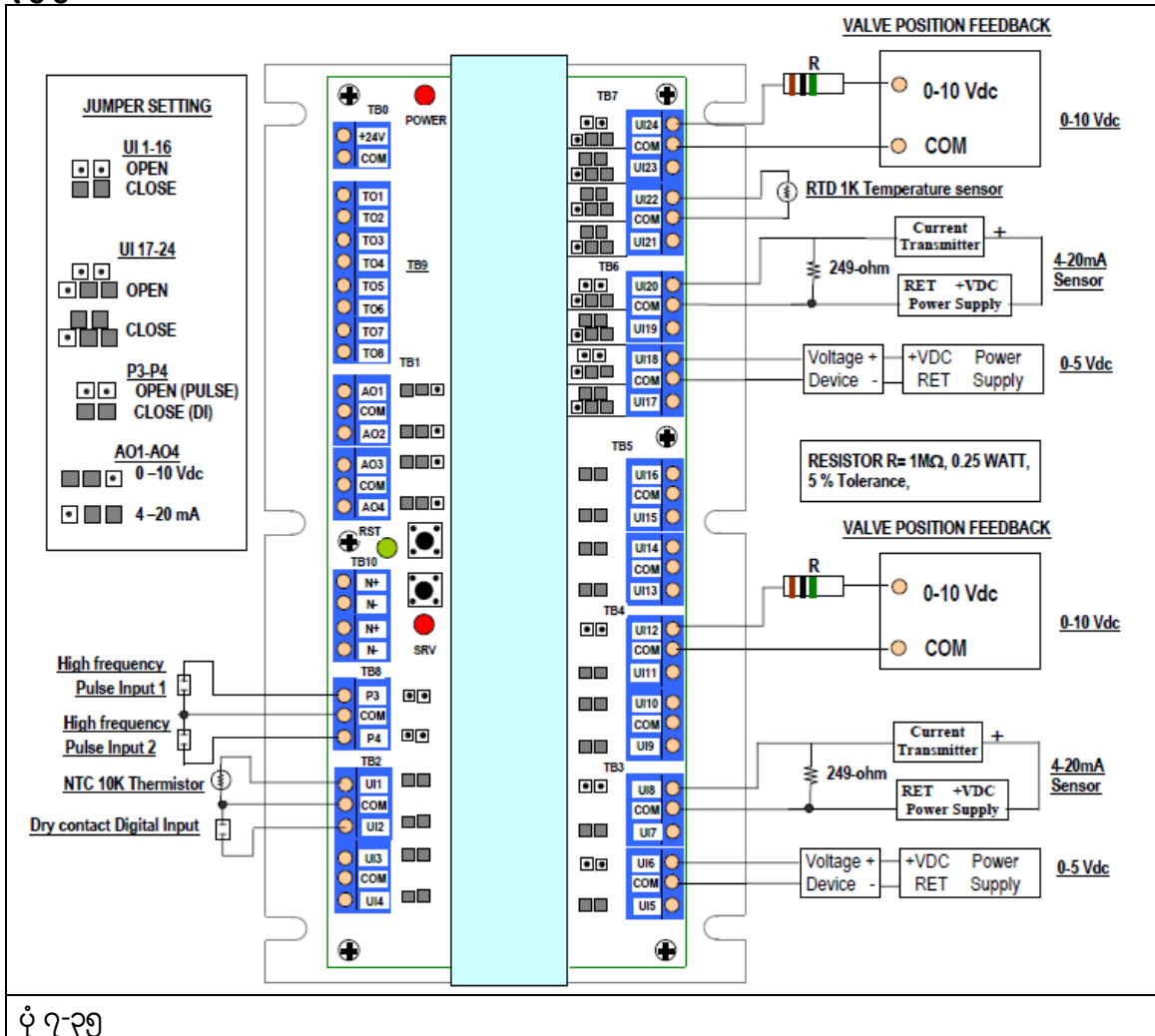
	COM	Com terminal for AO3 & AO4	
	AO4	Analog Output 4	
TB2	UI1 – UI4	Universal Inputs 1-4	
	COM	2 COM Terminals for UI 1-4	Each com shared by 2 UI
TB3	UI5 – UI8	Universal Inputs 5-8	
	COM	2 COM Terminals for UI 5-8	Each com shared by 2 UI
TB4	UI9 – UI12	Universal Inputs 9-12	
	COM	2 COM Terminals for UI 9-12	Each com shared by 2 UI
TB5	UI13 – UI16	Universal Inputs 13-16	
	COM	2 COM Terminals for UI 13-16	Each com shared by 2 UI
TB6	UI17 – UI20	Universal Inputs 17-20	
	COM	2 COM Terminals for UI 17-20	Each com shared by 2 UI
TB7	UI21 – UI24	Universal Inputs 21-24	
	COM	2 COM Terminals for UI 21-24	Each com shared by 2 UI
TB8	P3	High/Low frequency Pulse Input 1	
	COM	Com terminal for P3 & P4	
	P4	High/Low frequency Pulse Input 2	
TB9	TO1-TO8	Digital Output 1 - 8	DO channels to be commanded via binding
TB10	N+	Network wire from previous DDC	
	N-	Network wire from previous DDC	
	N+	Network wire to next DDC	
	N-	Network wire to next DDC	

၇.၉.၄ DDC Layout & Wiring Diagram



ပုံ ၇-၃၄

၇.၉.၅ Typical Sensor Termination



ပုံ ၇-၃၅

-End-

Contents

- ၇.၁ Fan Coil Unit ကို control လုပ်ရန် အသုံးပြုသည့် DDC Controller (Model: UFC0882L).....1
 - ၇.၁.၁ Description
 - ၇.၁.၂ DDC Terminal Block Assignment UFC0882L.....
 - ၇.၁.၃ DDC Layout & Wiring Diagram
- ၁.၂ Fan Controller DDC(Model U6F2484L)3
 - ၇.၂.၁ Description
 - ၁.၂.၂ DDC Terminal Block Assignment(UGM2484L).....
 - ၇.၂.၃ DDC Layout & Wiring Diagram
- ၇.၃ FAN CONTROL DDC U8F2484L5
 - ၇.၃.၁ Description
 - ၇.၃.၂ DDC Terminal Block Assignment(U8F2484L)
 - ၇.၃.၃ DDC Layout & Wiring Diagram
- ၇.၄ Constant Air Volume(CAV) AHU Controller(UAH1464L)8
 - ၇.၄.၁ Description
 - ၇.၄.၂ DDC Terminal Block Assignment(UAH1464L).....
 - ၇.၄.၃ DDC Layout & Wiring Diagram CAV AHU.....
- ၇.၅ VAV AHU တစ်လုံး ၏ Controller နှင့် Control Logic 13
 - ၇.၅.၁ Description of DDC Inputs and Outputs
 - ၇.၅.၂ DDC Terminal Block Assignment (UAH2484L).....
 - ၇.၅.၃ AHU Control Logic.....
- ၇.၆ VAV Box DDC Controller(Model: UAV0520L) 21
 - ၇.၆.၁ Description
 - ၇.၆.၂ Control of Pressure Independent VAV Operation
 - ၇.၆.၃ DDC Terminal Block Assignment(UAV0520L).....
 - ၇.၆.၄ DDC Layout and Wiring Diagram
- ၇.၇ Lighting Controller DDC(ULC0882L) 23
 - ၇.၇.၁ Description
 - ၇.၇.၂ Output channels.....
 - ၇.၇.၃ DDC Terminal Block Assignment (ULC0882L)

၇.၇.၄ DDC LAYOUT & WIRING DIAGRAM 27

၇.၇.၅ Typical Sensor Termination..... 27

၇.၈ GENERAL MONITORING DDC UGM0882L 27

 ၇.၈.၁ Description 27

 ၇.၈.၂ Terminal Block Assignments(UGM0882L) 27

 ၇.၈.၃ Typical Sensor Termination..... 27

 ၇.၈.၄ DDC LAYOUT & WIRING DIAGRAM 27

၇.၉ General Monitoring DDC UGM2484L..... 30

 ၇.၉.၁ Description 30

 ၇.၉.၂ Output channels..... 30

 ၇.၉.၃ DDC Terminal Block Assignment(UGM2484L) 30

 ၇.၉.၄ DDC Layout & Wiring Diagram 30

 ၇.၉.၅ Typical Sensor Termination..... 30