

راهنمای استفاده از دستگاه کنترل دمای دلتا سری *DTB*



ترجمه : ا. بهیگان

فهرست

۳	موارد احتیاط (Precaution)
۴	صفحه نمایش، LED ها و تکه ها (Display, LED and pushbuttons)
۵	نوع سنسور و محدوده دمای آن (Temperature Sensor Type and Temperature Range)
۶	نحوه کار دستگاه (Operation)
۹	تنظیمات اصلی (Initial setting)
۹	کنترل خروجی دوگانه (کنترل همزمان گرمایش و سرمایش) (Dual Loop Output Control)
۱۱	روش های کنترل در DTB
۱۸	امکان استفاده از ورودی های EVENT (EVENT Inputs Function)
۱۸	ترانس جریان: CT
۱۷	خروجی آلارم (Alarm Outputs)
۱۹	اعلام و نمایش خطا ها (Error Acknowledge and Display)
۲۰	ارتباط از طریق RS-485 (RS-485 Communication)
۲۳	ارتباط با PC
۲۴	ابعاد برش تابلو و مکان ترمینالها (Panel Cutout and Terminals Identification)
۲۵	ابعاد بیرونی (External Dimensions)
۲۶	روش نصب (Mounting)
۲۷	مشخصات (Specification)
۲۷	روش تنظیم سفارش (Ordering information)



راهنمای استفاده از کنترلرهای دما سری DTB

از شما به خاطر انتخاب دستگاه کنترل دمای دلتا سری B، تشکر می‌کنیم. لطفاً این راهنما را قبل از استفاده بخوانید تا از روش استفاده صحیح آن مطمئن شوید؛ و همیشه آن را در دسترس نگاه دارید تا در صورت لزوم بتوانید به سرعت به آن مراجعه نمایید.

موارد احتیاط

⚠️ خطر! احتیاط! خطر شوک الکتریکی!

۱. بمنظور جلوگیری از شوک الکتریکی، وقتی که دستگاه به برق وصل است ترمینال برق ورودی آن را لمس نکنید.
۲. وقتی که قسمت داخلی دستگاه را بررسی می‌کنید مطمئن شوید که سیم برق آن قطع است.
۳. علامت □ بیان می‌کند که کنترلر دمای دلتا سری B از تکنیک عایق دولایه یا عایق تقویت شده معادل (Class II of IEC 536) برخوردار است.

⚠️ هشدار!

این کنترلر دما از نوع با پوشش باز (open-type) است. مطمئن شوید، هر چیز که باعث ایجاد خطر احتمالی برای افراد یا کنترلر می‌شود را از آن دور کرده باشید.

۱. از ورود و ریختن هر نوع گرد و خاک، رطوبت، مایعات، براده‌های فلزی و هرگونه اشیاء خارجی به داخل کنترلر جلوگیری نمایید زیرا باعث بد کارکردن یا صدمه به دستگاه میشود.
۲. از باز کردن قطعات کنترلر و ایجاد تغییر یا اصلاح در آن خودداری نمایید.
۳. به ترمینال‌های "No Used" (ترمینال‌هایی که هیچ کاری برای آنها تعیین نشده) چیزی وصل نکنید.
۴. مطمئن شوید که همه سیم‌ها به پلاریته صحیح ترمینال‌ها وصل شده باشند.
۵. کنترلر را در مکان‌هایی که در معرض شرایط زیر هستند نصب یا استفاده نکنید:
 - گرد و غبار، گاز و مایعاتی که ایجاد خوردگی و پوسیدگی میکنند.
 - رطوبت، تابش یا تشعشع زیاد.
 - لرزش، شوک و ضربه.
 - ولتاژ و فرکانس بالا.
۶. هنگام سیم‌کشی و بستن اتصالات و تعویض سنسور ورودی، برق دستگاه را قطع نمایید.
۷. هنگام اتصال سیم ترموکوپل یا اضافه کردن طول سیم آن، اطمینان حاصل نمایید که از سیم مخصوص و مناسب با نوع ترموکوپل، استفاده شود.
۸. هنگام اتصال سیم ترموکوپل از نوع "پلاتینیوم" (یا RTD) به کنترلر، یا اضافه کردن طول سیم آن، لطفاً از سیم با مقاومت استفاده نمایید.
۹. هنگام اتصال ترموکوپل از نوع "پلاتینیوم" (یا RTD)، طول سیم ترموکوپل به کنترلر را هرچه ممکن است کوتاه تر انتخاب کنید، و برای جلوگیری از هرگونه تداخل و تأثیرات الکتریکی در مقدار خوانده شده توسط ترموکوپل، کابل برق را از سیم ترموکوپل جدا و دور نگاه دارید.
۱۰. این کنترلر از نوع با پوشش باز (open-type) است و باید در محلی نصب شود که از حرارت زیاد، رطوبت، چکیدن آب، مواد خورنده و پوساننده، گردو خاک محیط، شوک الکتریکی و لرزش دور باشد.

۱۱. قبل از اتصال برق به دستگاه ، مطمئن شوید که سیم‌های برق و سیگنال کنترلر بطور صحیح وصل شده‌اند ، در غیر این صورت ممکن است دستگاه صدمه‌ اساسی ببیند.

۱۲. بمنظور جلوگیری از خطر برق گرفتگی ، هنگامی که برق به دستگاه وصل است از دست زدن به ترمینال ها و تعمیر کنترلر **خودداری نمائید** .

۱۳. بعد از قطع برق دستگاه ، حداقل یک دقیقه صبر کنید تا خازن ها تخلیه شوند ، و در طول این مدت به هیچ یک از مدارهای داخلی دست نزنید .

۱۴. از مایعات اسیدی یا قلیائی برای تمیز کردن دستگاه استفاده نکنید. لطفا برای تمیز کردن آن از دستمال خشک و نرم استفاده نمائید.

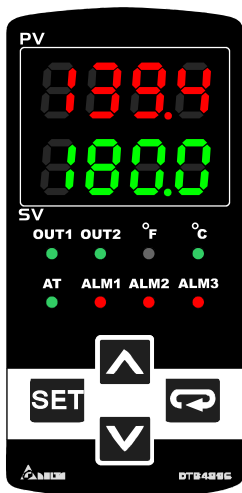
۱۵. این دستگاه به فیوز و کلید قطع و وصل برق مجهز نیست . در صورت نیاز به فیوز و کلید قطع و وصل برق ، لطفا آنها را نزدیک و کنار دستگاه نصب نمائید .

فیوز مناسب دستگاه : 250V, 1A ، از نوع تاخیر زمانی (Time-lag fuse)

توجه : این کنترلر به " محافظ جریان زیاد " مجهز نیست . برای اینکه استفاده از این دستگاه با تمام کد ها و استانداردهای الکتریکی مربوطه منطبق باشد ، باید از یک دستگاه محافظ جریان زیاد (قطع کننده جریان) : Rated 250 V, 15 Amps max قبل از کنترلر استفاده شود .

صفحه نمایش، LED ها و تکه ها — Display, LED and pushbuttons

A



نمایشگر PV : مقدار واقعی دمای خوانده شده توسط سنسور و نوع پارامترها را نشان می‌دهد .

نمایشگر SV : دمای مورد نظر تعیین شده (دمای هدف) و مقادیر پارامترها را نشان می‌دهد .

OUT2/OUT1 : وقتی هریک از خروجی ها فعال شود ، LED مربوط به آن روشن می‌شود .

°C, °F : واحد دما بر حسب سانتی‌گراد و یا فارنهایت را نشان می‌دهد .

AT : وقتی که PID در حالت اتوماتیک (Auto Tuning) قرار داده شده باشد، این LED

چشمک می‌زند .

ALM3 ~ ALM1 : خروجی اخطار (Alarm) را نشان می‌دهد. وقتی که Alarm 1-3 روشن

شود، LED مربوط به آن روشن می‌شود .

کلید SET : این تکه برای : ۱- انتخاب وضعیت کار دستگاه ،

۲- تایید و ذخیره تنظیمات در حافظه ، به کار می‌رود .

کلید Mode : برای انتخاب پارامترها (در هر یک از حالت های کار دستگاه) بکار می‌رود .

↑ : برای افزایش مقدار پارامتر به کار می‌رود . در صورت فشردن نگاه داشتن ، سرعت تغییر زیاد می‌گردد .

↓ : برای کاهش مقدار پارامتر به کار می‌رود . در صورت فشردن نگاه داشتن ، سرعت تغییر زیاد می‌گردد .

نوع سنسور و محدوده دمای آن — Temperature Sensor Type and Temperature Range

B

Input Temperature Sensor Type	Register Value	LED Display	Temperature Range
0~50mV Analog Input	17	۵۰	-999 ~ 9999
4~20mA Analog Input	16	۲۰	-999 ~ 9999
0~20mA Analog Input	15	۲۰	-999 ~ 9999
0V~10V Analog Input	14	۱۰	-999 ~ 9999
0V~5V Analog Input	13	۵	-999 ~ 9999
Platinum Resistance (Pt100)	12	Pt	-200 ~ 600°C
Platinum Resistance (JPt100)	11	JPt	-20 ~ 400°C
Thermocouple TXK type	10	TXK	-200 ~ 800°C
Thermocouple U type	9	U	-200 ~ 500°C
Thermocouple L type	8	L	-200 ~ 850°C
Thermocouple B type	7	B	100 ~ 1800°C
Thermocouple S type	6	S	0 ~ 1700°C
Thermocouple R type	5	R	0 ~ 1700°C
Thermocouple N type	4	N	-200 ~ 1300°C
Thermocouple E type	3	E	0 ~ 600°C
Thermocouple T type	2	T	-200 ~ 400°C
Thermocouple J type	1	J	-100 ~ 1200°C
Thermocouple K type	0	K	-200 ~ 1300°C

نکته ۱: وقتی که ورودی "جریان" بعنوان سنسور حرارتی ورودی انتخاب می‌شود، باید یک مقاومت دقیق 250Ω به ترمینال ورودی وصل شود.

نکته ۲: در صورتیکه مایلید محل نقطه اعشار را مشخص نمایید، این کار را با تنظیم پارامتر **SP** زمانیکه دستگاه در حالت اجرا (Operation Mode) قرار دارد، انجام دهید. بجز ترموکوپل‌های نوع B، S و R، محل نقطه اعشار در مورد سایر انواع ترموکوپل‌ها قابل تنظیم میباشد.

محدوده پیش فرض برای ورودی آنالوگ در این دستگاه 9999~999- است. بعنوان مثال، اگر یک ورودی آنالوگ 0~20 mA به عنوان سنسور ورودی حرارت انتخاب شود، عدد 999- به معنی 0 mA و عدد 9999 به معنی 20 mA است. در این حالت مقادیر بین 0 تا 20 میلی آمپر با اعداد بین 999- تا 9999 نشان داده میشوند. اگر محدوده ورودی آنالوگ را به 0~2000 تغییر دهید، عدد صفر به معنی 0 mA و عدد 2000 به معنی 20 mA خواهد شد. در این صورت 0~20 mA بین اعداد 0 تا 2000 تقسیم شده و هر واحد از عدد نشان داده شده برابر با 0.01 mA خواهد بود.

نحوه کار دستگاه — Operation

C

این کنترلر دما دارای سه وضعیت یا حالت (Mode) عملکرد می‌باشد:

۱. **حالت اجرا (Operation Mode):** اجرای فرآیند کنترل، بعضی فرمانها و تنظیم بعضی مقادیر مربوط به پارامترهای کنترل در این قسمت انجام میشود.
۲. **حالت تنظیمات کنترل (Regulation Mode):** پارامترهای کنترل حرارت در این قسمت تعیین میشود.
۳. **حالت تنظیمات اصلی (Initial setting Mode):** تنظیمات اولیه و اصلی و پارامترهای ارتباط در این قسمت انجام میشود.

هنگام روشن شدن، کنترلر در وضعیت **اجرا (Operation)** قرار میگیرد. در این حالت اگر کلید **SET** را فشار دهید کنترلر به وضعیت **تنظیمات کنترل (Regulation)** میرود، یا اگر کلید **SET** را برای مدت بیش از ۳ ثانیه بفشارید، کنترلر به وضعیت **تنظیمات اصلی (Initial Setting)** می‌رود. در صورتی که در هر یک از وضعیت های **تنظیمات کنترل** یا **تنظیمات اصلی**، کلید **SET** را فشار دهید، کنترلر به وضعیت **اجرا** برمیگردد.

نمایشگر PV (به رنگ قرمز): دمای واقعی و موجود در محیط مورد نظر، که توسط سنسور یا ترموکوپل اندازه گیری شده، را نشان میدهد.

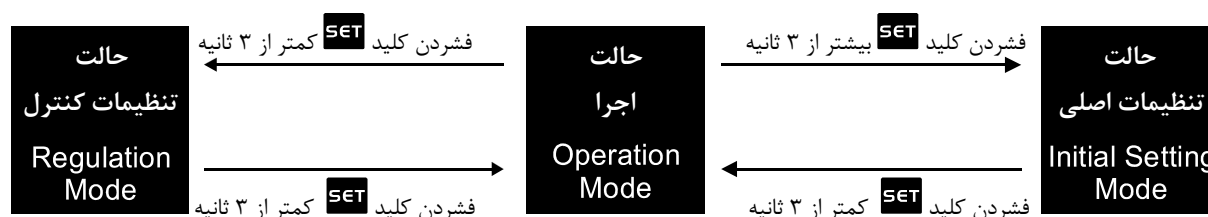
نمایشگر SV (به رنگ سبز): مقدار دمای مطلوب و مورد نظر، که توسط اپراتور تعیین شده، را نشان می‌دهد. این مقدار دمای مطلوب و یا "دمای هدف" (یا Set Point) است که توسط اپراتور تعیین و قرار داده میشود.

هدف اصلی کنترلر این است که با انجام محاسبات کنترل و صدور فرمان های گرم کردن یا سرد کردن در خروجی های دستگاه (OUT1&2)، عدد PV را به عدد SV رسانده و حتی المقدور در همان نقطه ثابت نگاه دارد.

روش تنظیم SV: برای تعیین یا تغییر دمای مطلوب یا "دمای هدف" (یا Set Point)، زمانیکه دستگاه در حالت **اجرا** است، با استفاده از کلیدهای **▲** و **▼** مقدار مورد نظر خود را تنظیم نمایید.

روش تنظیم مقادیر پارامترها: وقتی که در وضعیت مورد نظر کار دستگاه (**اجرا** یا **تنظیمات کنترل** یا **تنظیمات اصلی**) هستید، کلید **Mode** را فشار دهید تا پارامتر مورد نظر انتخاب شود و مقدار آن را با کلیدهای **▲** و **▼** تغییر دهید. سپس برای ذخیره تغییرات در حافظه، کلید **SET** را فشار دهید.

نمودار زیر روش انتخاب و ورود به هر یک از سه وضعیت کاری دستگاه را نشان می‌دهد.



حالت تنظیمات اصلی (Initial setting Mode)	حالت اجرا (Operation Mode)	حالت تنظیمات کنترل (Regulation Mode)
<p>ENPt تعیین و انتخاب نوع سنسور یا ترموکوپل ورودی کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>SV: 1234 نمایشگر SV با فشردن کلیدهای دمای هدف یا Set Point مورد نظر خود را تنظیم کنید کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>حالت اتوماتیک (Auto-tuning) At (تنظیم در حالت اجرا و کنترل به روش PID) کلید را فشار دهید ↓</p>
<p>EPUn انتخاب واحد درجه حرارت کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>r-S دستور اجرا (RUN) یا توقف (STOP) را وارد کنید کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>تعیین شماره مدل PID از میان 4 گروه مدل‌های PID (n=0~3) اگر n=4، PID بطور اتوماتیک تنظیم میشود کلید را فشار دهید ↓</p>
<p>EP-H تنظیم ماکزیموم درجه حرارت قابل اندازه گیری توسط سنسور کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>PtRN شروع تعیین و تنظیم "الگو" (در روش کنترل PID با استفاده از برنامه و تنظیم زمان PStP) کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>Pdof تعیین مقدار جبران خطای کنترل PD (در حالت کنترل به روش PID و $Ti=0$، مقدار P dof را تنظیم کنید) کلید را فشار دهید ↓</p>
<p>EP-L تنظیم مینیموم درجه حرارت قابل اندازه گیری توسط سنسور کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>SP تعیین محل نقطه اعشار به غیر از سنسورهای B، S، R، در بقیه انواع سنسورها قابل تنظیم است کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>HtS تنظیم پارامتر هیستریزیس گرم کردن (در روش کنترل خاموش/ روشن ON/OFF) کلید را فشار دهید ↓</p>
<p>Ctrl تعیین روش کنترل برای اطلاع از جزئیات، به بخش "الگوها و روش انتخاب پارامترها" مراجعه نمایید کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>AL1H حد بالایی آلام 1 را وارد کنید این پارامتر وقتی ALA1 فعال شده باشد نشان داده میشود کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>تنظیم پارامتر هیستریزیس سرد کردن (در روش کنترل خاموش/ روشن ON/OFF) کلید را فشار دهید ↓</p>
<p>S-HC تعیین نوع عملکرد کنترلر: "گرم کننده" یا "سرد کننده" یا "کنترل خروجی دوگانه" کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>AL1L حد پائینی آلام 1 را وارد کنید این پارامتر وقتی ALA1 فعال شده باشد نشان داده میشود کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>تنظیم سیکل گرم HtPd یا CLPd کردن یا سرد کردن (در روش کنترل PID) کلید را فشار دهید ↓</p>
<p>ALA1 فعال کردن آلام 1 و تعیین نوع عملکرد آن کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>AL2H حد بالایی آلام 2 را وارد کنید این پارامتر وقتی ALA2 فعال شده باشد نشان داده میشود کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>تنظیم سیکل کنترل خروجی 2 HCPd (در روش کنترل PID و روش کنترل دوگانه) کلید را فشار دهید ↓</p>
<p>ALA2 فعال کردن آلام 2 و تعیین نوع عملکرد آن کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>AL2L حد پائینی آلام 2 را وارد کنید این پارامتر وقتی ALA2 فعال شده باشد نشان داده میشود کلید را فشار دهید</p>	<p>مقدار P خروجی های 1 و 2 در CoEF حین کنترل خروجی دوگانه مقدار P خروجی 2 مساویست با: (مقدار P خروجی 1) X CoEF کلید را فشار دهید ↓</p>
		<p>تعیین محدوده خاموش deAd (در روش کنترل خروجی دوگانه) کلید را فشار دهید</p>

<p>↓</p> <p>u-Fb فعال کردن سیگنال فیدبک مربوط به کنترل شیر (Valve) (وقتی حالت کنترل شیر فعال است) کلید  را فشار دهید</p>	<p>↓</p> <p>AL3H حد بالایی آلارم ۳ را وارد کنید این پارامتر وقتی ALA3 فعال شده باشد نشان داده میشود کلید  را فشار دهید</p>	<p>ALA3 فعال کردن آلارم 3 و تعیین نوع عملکرد آن کلید  را فشار دهید</p>
<p>↓</p> <p>u-At تنظیم اتوماتیک مقدار فیدبک (وقتی حالت کنترل شیر (Valve) فعال است) کلید  را فشار دهید</p>	<p>↓</p> <p>AL3L حد پائینی آلارم ۳ را وارد کنید این پارامتر وقتی ALA3 فعال شده باشد نشان داده میشود کلید  را فشار دهید</p>	<p>SALA فعال کردن آلارم سیستم کلید  را فشار دهید</p>
<p>↓</p> <p>uAtr تعیین مدت زمانی که طول میکشد تا شیر، از حالت کاملاً بسته به کاملاً باز برسد (وقتی حالت کنترل شیر (Valve) فعال است) کلید  را فشار دهید</p>	<p>↓</p> <p>LoC تنظیم وضعیت "قفل تنظیمات" کلید  را فشار دهید</p>	<p>LoSH فعال و غیر فعال کردن عمل نوشتن در حافظه کلید  را فشار دهید</p>
<p>↓</p> <p>u-dE تنظیم محدوده Dead Band شیر (وقتی حالت کنترل شیر (Valve) فعال است) کلید  را فشار دهید</p>	<p>↓</p> <p>out1 نمایش مقدار خروجی 1 تنظیم مقدار خروجی 1 کلید  را فشار دهید</p>	<p>C-SL انتخاب فرمت ارتباط RTU یا ASCII کلید  را فشار دهید</p>
<p>↓</p> <p>u-HC تنظیم حد بالایی حجم خروجی شیر با فیدبک به کنترلر (زمانیکه حالت سیگنال فیدبک فعال است) کلید  را فشار دهید</p>	<p>↓</p> <p>out2 نمایش مقدار خروجی 2 تنظیم مقدار خروجی 2 کلید  را فشار دهید</p>	<p>C-no تعیین و قراردادن آدرس ارتباط کلید  را فشار دهید</p>
<p>↓</p> <p>u-Lo تنظیم حد پائینی حجم خروجی شیر با فیدبک به کنترلر (زمانیکه حالت سیگنال فیدبک فعال است) کلید  را فشار دهید</p>	<p>↓</p> <p>CT حالت "ترانس جریان یا CT" انتخاب شده است در صورت استفاده از یک ترانس جریان بیرونی (CT)، کنترلر مقدار جریان اندازه گرفته شده توسط ترانس را نمایش میدهد (زمانی که خروجی [out] روشن باشد) کلید  را فشار دهید تا دمای هدف را تعیین و تنظیم کنید</p>	<p>bPS تنظیم سرعت انتقال اطلاعات (Baud rate) کلید  را فشار دهید</p>
<p>↓</p> <p>EPoF تنظیم مقدار انحراف (خطای) حرارت کلید  را فشار دهید</p>	<p>-----</p>	<p>LEn تعیین طول DATA کلید  را فشار دهید</p>
<p>↓</p> <p>CrHC تنظیم حد بالایی مقدار خروجی آنالوگ (در حالتی که خروجی "آنالوگ" باشد) کلید  را فشار دهید</p>	<p>FoUt خروجی شیر (Valve) با فیدبک (زمانیکه حالت سیگنال فیدبک فعال است) کلید  را فشار دهید</p>	<p>Prty تعیین parity bit کلید  را فشار دهید</p>
<p>↓</p> <p>CrLo تنظیم حد پائینی مقدار خروجی آنالوگ (در حالتی که خروجی "آنالوگ" باشد) کلید  را فشار دهید ↓ به تنظیم پارامتر Auto-tuning باز میگردد</p>	<p>uP فیدبک مقدار DA ی شیر (زمانیکه حالت سیگنال فیدبک فعال است) کلید  را فشار دهید ↓ به وضعیت نمایش درجه حرارت باز میگردد</p>	<p>Stop تعیین Stop Bit کلید  را فشار دهید ↓ به پارامتر تعیین و انتخاب نوع سنسور باز میگردد</p>

تنظیمات اصلی (Initial setting)

تعیین نوع سنسور

ابتدا باید نوع سنسور یا ترموکوپل برای کنترلر تعیین و مشخص شود. برای این کار با فشار کلید **SET** به مدت ۳ ثانیه وارد وضعیت تنظیمات اصلی (Initial setting) شوید. دستگاه اولین پارامتر یعنی **TEMP** را نشان میدهد که برای تعیین نوع سنسور است. با استفاده از کلیدهای **▲** و **▼** و با توجه به جدول سنسورها، نوع سنسور را انتخاب کنید. سپس برای ذخیره تغییرات در حافظه، کلید **SET** را فشار دهید.

تعیین واحد نمایش دما (°C, °F)

پس از انتخاب پارامتر **TEMP**، کلید **↵** را فشار دهید و وارد پارامتر **TEMP** شوید. حال واحد نمایش دما را با استفاده از کلیدهای **▲** و **▼** انتخاب کنید (سانتی‌گراد °C یا فارنهایت °F). سپس کلید **SET** را فشار دهید تا تغییرات ذخیره شود.

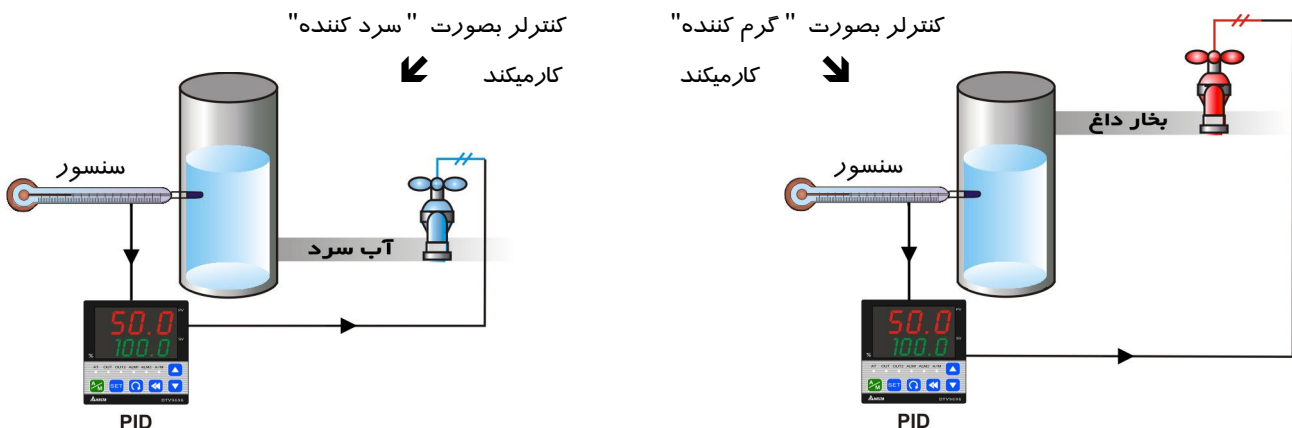
تنظیم محدوده اندازه گیری سنسور

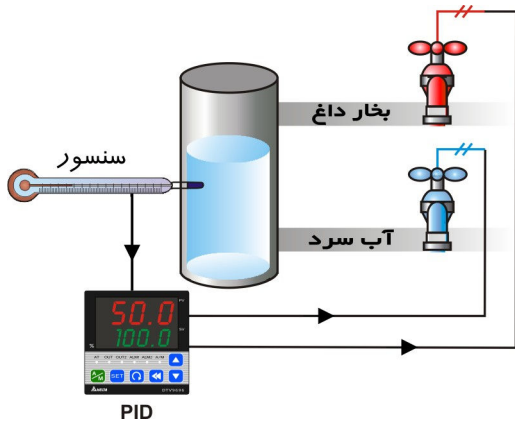
با توجه به این که هر سنسور و ترموکوپل محدوده‌ی عملکرد معینی دارد، این محدوده‌ی عملکرد یا عبارت دیگر حد بالا و پایین اندازه گیری حرارت برای هر سنسور، باید به روش زیر بر روی کنترلر تعیین و تنظیم شود. تنظیم محدوده: در وضعیت تنظیمات اصلی، با فشردن کلید **↵** پارامتر **SP-H** را انتخاب کنید. سپس با استفاده از کلیدهای **▲** و **▼** حداکثر دمای تعیین شده توسط شرکت سازنده سنسور را وارد کنید. مجدداً با فشردن کلید **↵** پارامتر **SP-L** را انتخاب و حداقل دمای تعیین شده کار سنسور را وارد کنید. (مثلاً سازنده ترموکوپل اعلام می‌کند سنسور از نوع K و محدوده اندازه گیری آن ۱۰۰ تا ۸۰۰ درجه می‌باشد که می‌باید **SP-L** روی ۱۰۰ و **SP-H** روی ۸۰۰ و نوع ترموکوپل K تنظیم شود). سپس کلید **SET** را فشار دهید تا تغییرات ذخیره شود.

Dual Loop Output Control — کنترل خروجی دوگانه (کنترل همزمان گرمایش و سرمایش)

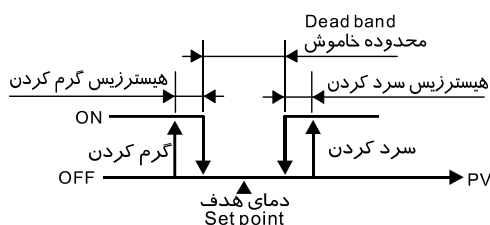
D

کنترل و تنظیم درجه حرارت محیط مورد نظر، یا توسط گرم کردن و یا توسط سرد کردن انجام می‌گردد. اگر کنترلر فقط توسط گرم کردن سعی کند که حرارت محیط مورد نظر را تنظیم نماید، به صورت "گرم کننده" کار میکند مثل ترموستات سیستم شوفاژ یک ساختمان، و اگر کنترلر فقط توسط سرد کردن سعی کند که حرارت محیط مورد نظر را تنظیم نماید، به صورت "سرد کننده" کار میکند مثل ترموستات یک سردخانه. هر دو این حالت‌ها را "کنترل تک خروجی" مینامیم.

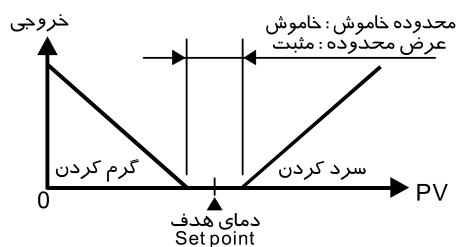




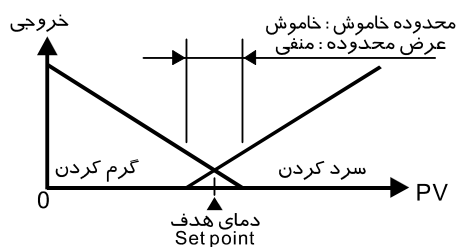
کنترلر در حالت "کنترل دوگانه" کار میکند



عملکرد خروجی های کنترلر در حالت کنترل به روش روشن / خاموش (ON/OFF) و سیستم کنترل خروجی دوگانه



کنترل PID، محدوده خاموش مثبت است



کنترل PID، محدوده خاموش منفی است

در کنترلر های سری DTB، برای کنترل و تنظیم بهتر درجه حرارت و رسیدن به دمای هدف، علاوه بر دو حالت فوق این امکان وجود دارد که عمل گرم کردن و سرد کردن بطور همزمان اعمال شود. یعنی کنترلر بطور همزمان هم بصورت "گرم کننده" و هم بصورت "سرد کننده" عمل نماید. این خصوصیت را "خروجی کنترل دوگانه" و یا بطور خلاصه "کنترل دوگانه" مینامیم. وقتی کنترل دوگانه به کار گرفته میشود، هر دو خروجی های کنترلر یعنی OUT1 و OUT2 باید به دستگاه های گرم کننده و سرد کننده وصل باشند. نحوه عمل این سیستم، در ادامه شرح داده میشود

S-FC: این پارامتر برای انتخاب نحوه عمل کنترلر از نظر گرم کننده یا سرد کننده بودن و یا انتخاب سیستم "کنترل دوگانه"، به کار میرود. اگر حالت **HERE** انتخاب شود، کنترلر "گرم کننده" میشود، یعنی فقط توسط راه انداختن سیستم گرم کننده و قطع کردن آن، درجه حرارت را کنترل مینماید. در این حالت **خروجی اول** (Out1) به سیستم گرمایش وصل میشود. و اگر حالت **Cool** انتخاب شود، کنترلر "سرد کننده" میشود، یعنی فقط توسط راه انداختن سیستم سرد کننده و قطع کردن آن، درجه حرارت را کنترل مینماید. در این حالت **خروجی اول** (Out1) به سیستم سرمایش وصل میشود. در هر دو حالت فوق **خروجی دوم** (Out2) به عنوان یک خروجی آلارم در نظر گرفته میشود. اگر یکی از حالت های **HIC2** یا **LHC2** انتخاب گردد، کنترلر وارد حالت "کنترل دوگانه" شده و از کنترل گرمایش و سرمایش بطور همزمان برای تنظیم درجه حرارت استفاده مینماید. اگر **HIC2** انتخاب شود، **خروجی اول** (Out1) به سیستم "گرم کننده" و **خروجی دوم** (Out2) به سیستم "سرد کننده" وصل میشود، و اگر **LHC2** انتخاب شود، **خروجی اول** (Out1) به سیستم "سرد کننده" و **خروجی دوم** (Out2) به سیستم "گرم کننده" وصل میگردد.

در سری DTB، پارامتر های P یا (Proportional Band) یا I یا (Integral Time) و D یا (Derivative Time) در صورت استفاده از حالت اتوماتیک (Auto-tuning) بطور اتوماتیک تنظیم میشوند (این پارامتر ها مربوط به روش کنترل PID میباشد). برای فعال نمودن حالت اتوماتیک، به حالت تنظیمات کنترل (Regulation Mode) رفته و پارامتر **AE** را در وضعیت ON قرار دهید.

CoEF: این پارامتر برای وضعیت کنترلی است که باید از "کنترل دوگانه" به همراه کنترل PID تنظیم شده در آن استفاده گردد. مقادیر P، I و D برای خروجی اول (Out1) میتواند فوراً تنظیم شود.

مقدار P برای خروجی دوم (Out2) برابر است با: $X \text{ Coef}$ (مقدار P متعلق به خروجی اول)

و مقادیر I و D متعلق به خروجی دوم عینا برابر همان مقادیر I و D متعلق به خروجی اول میباشند.

Dead Band: محدوده خاموش (Dead Band)، در شکل های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است. این پارامتر متعلق به حالت "کنترل دوگانه" بوده و عبارت است از محدوده ای در دو طرف Set Point یا "دمای هدف" بطوری که Set Point در مرکز آن قرار دارد و در این محدوده خروجی های گرم کننده و سرد کننده هردو خاموش و صفر هستند.

LoL: قفل تنظیمات. به منظور جلوگیری از تغییرات ناخواسته در تنظیمات، دو حالت قفل تنظیمات تعبیه شده است.

LoL1: قفل ۱ تمام تنظیمات را قفل میکند. تمام پارامترها و مقدار حرارت های تعیین شده قفل میشوند و تغییرات در آنها غیر ممکن میگردد.

LoL2: قفل ۲ تمام تنظیمات منهای تنظیم مقدار "دمای هدف" یا SV (Set Point) را قفل میکند. تمام پارامترها و مقدار حرارت های تعیین شده بجز مقدار "دمای هدف" قفل میشوند و تغییرات در آنها غیر ممکن میگردد.

اگر کلید های **SET** و **↔** همزمان با هم فشرده شوند، سیستم قفل، در صورت فعال بودن، به حالت غیر فعال برگشته و قفل آزاد میشود.

روش های کنترل در DTB

E

کنترل PID (مدل های از پیش تعریف شده)

برای ورود به این قسمت ابتدا، در وضعیت **تنظیمات اصلی**، با فشردن کلید **↔** پارامتر **Ctrl** را انتخاب کنید، سپس با استفاده از کلیدهای **▲** و **▼** آن را در حالت **PLd** قرار دهید. سپس کلید **SET** را فشار دهید تا تغییرات ذخیره شود. حالا برای تعیین و تنظیم پارامترهای مربوط به PID باید مجدداً کلید **SET** را فشار دهید تا از حالت **تنظیمات اصلی** خارج شده و سپس یکبار دیگر کلید **SET** را فشار دهید تا وارد حالت **تنظیمات کنترل** شوید. سپس با فشردن کلید **↔** پارامترهای مربوط به PID را انتخاب و با استفاده از کلیدهای **▲** و **▼** مقادیر آنها را تعیین و تنظیم کنید.

کنترل PID در واقع از یک سری پارامتر تشکیل میشود که شامل ۴ پارامتر: (P, I, D, IOF) میباشد. با تنظیم این ۴ پارامتر، یک روش کنترل PID شکل میگیرد. این کنترلر دارای ۴ سری پارامتر PID میباشد که با شماره های $n=0\sim3$ مشخص میگردند. بنا بر این ۴ مدل PID یعنی PID0, PID1, PID2 و PID3 که هر کدام دارای پارامترهای چهارگانه (P, I, D, IOF) هستند، در این کنترلر موجود و قابل انتخاب میباشند. میتوان هر مدل PID یا عبارت دیگر هر سری از پارامترهای PID را با مقادیر مختلف تنظیم نمود و در هر زمان یک PID دلخواه (PID0 ~ PID3) را برای کنترل دما توسط کنترلر، انتخاب نمود.

بعد از فعال نمودن AT، مقدار PID و دمای تعیین شده، در شماره PID انتخاب شده (PID0 ~ PID3) ذخیره میگردد.

PLd0 ~ PLd4: انتخاب شماره PID: PIDn, n=0~4 که شماره های 0~3 مربوط به هر سری پارامترهای PID

است. اگر n=4 انتخاب شود، تعیین پارامترهای PID بطور اتوماتیک انجام میگردد. در این حالت برنامه کنترلر بهترین و مناسب ترین مقادیر پارامترهای PID را، با توجه به درجه حرارت های داده شده به دستگاه، انتخاب میکند. مقادیر SV های نمایش داده شده (Set Point) مربوط به **SV0 ~ SV3** میباشد.

SV0 ~ SV3: مقدار درجه حرارتی که یا بوسیله کاربر یا توسط حالت اتوماتیک (AT)، برای هر سری از پارامترهای

PID، بعنوان دمای هدف (Set Point) قرار داده شده است.

طرز انتخاب مدل PID و تنظیم پارامتر های آن :

<p>Su3 n=3 : تعیین دمای هدف PID کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>Su0 n=0 : تعیین دمای هدف PID کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>PIdn عدد n را از 0 تا 4 انتخاب کنید تا مدل PID تعیین شود کلید را فشار دهید تا به تنظیم PID گروه های 0~3 بروید</p> <p>PB: proportional band Ti: Time integral Td: Time derivative Iof: Integral offset</p>
<p>P3 n=3 : تنظیم پارامتر PB کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>P0 n=0 : تنظیم پارامتر PB کلید را فشار دهید ↓</p>	
<p>I3 n=3 : تنظیم پارامتر Ti کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>I0 n=0 : تنظیم پارامتر Ti کلید را فشار دهید ↓</p>	
<p>d3 n=3 : تنظیم پارامتر Td کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>d0 n=0 : تنظیم پارامتر Td کلید را فشار دهید ↓</p>	
<p>Iof3 n=3 : تنظیم انحراف انتگرال : حالت AT کلید را فشار دهید ↓ برگشت به تنظیم انحراف PID</p>	<p>Iof0 n=0 : تنظیم انحراف انتگرال : حالت AT کلید را فشار دهید ↓ برگشت به تنظیم انحراف PID</p>	

** برای تنظیم دقیق مقدار خروجی : 1 واحد مقیاس = 2.8uA = 1.3mV

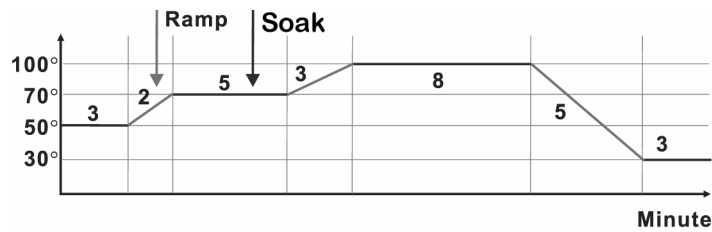
کنترل PID قابل برنامه ریزی (برنامه کنترل Ramp/Soak)

شرح عملکرد و تنظیم پارامتر ها :

امکان کنترل PID با برنامه ریزی ، با استفاده از ۸ "الگو" (Pattern) (الگو های شماره ۰ تا ۷) در سری DTB وجود دارد . هر الگو شامل : ۸ گام (Step) (گام های شماره ۰ تا ۷) ، یک پارامتر ترتیب اجرا (Link Pattern) ، یک پارامتر سیکل (Cycle) و یک پارامتر گام اجرا شونده (Actual Step) میباشد .

الگوی شروع (Start Pattern) : Pstrn در حالت اجرا (operation mode) قرار دارد و برای تعیین الگوی شروع کنترل قابل برنامه ریزی PID بکار میرود (این پارامتر فقط در حالت **PSLP** ظاهر میشود) .

گام ها (Steps) : هر گام شامل تعیین و تنظیم دو پارامتر X (دمای هدف یا set point) و T (زمان اجرا یا execution) میباشد . set point (SV) باید بعد از زمان اجرای T به نقطه دمای X برسد . در آخر هر گام اگر set point برابر با نتیجه گام قبلی بود ، این قسمت از برنامه کنترل "Soak" نامیده میشود . در غیر این صورت این قسمت از برنامه کنترل "Ramp" نامیده میگردد . بنابراین ، روش "کنترل قابل برنامه ریزی PID" ، بنام "برنامه کنترل Ramp/Soak" هم نامیده میشود . در این کنترلر ، حالت پیش فرض گام شماره صفر (No.0) ، برنامه کنترل Soak میباشد . یعنی کنترلر درجه حرارت (PV) را کنترل میکند تا به دمای هدف X برسد و سپس درجه حرارت را در همان set point یا دمای هدف X نگه میدارد . مدت زمان اجرا ، زمان T است که در گام شماره صفر تعیین و تنظیم شده است .



پارامتر ترتیب اجرا (Link Pattern): بعنوان مثال ، وقتی که مقدار پارامتر **LCn0** روی عدد ۲ قرار داده شده است ، نشان میدهد که الگوی شماره ۲ بعد از اجرای الگوی شماره صفر اجرا میگردد . اگر روی **OFF** قرار داده شده باشد ، نشان میدهد که برنامه بعد از اجرای الگوی جاری متوقف شده و درجه حرارت در نقطه **set point** آخرین گام قبلی نگه داشته میشود .

پارامتر سیکل (Cycle): تعداد دفعات اجرای اضافی . بعنوان مثال ، وقتی مقدار **CYc4** روی عدد ۲ قرار داده میشود ، نشان میدهد که الگوی شماره ۴ باید ۲ بار دیگر هم (علاوه بر اجرای اصلی) اجرا شود . به این ترتیب با یکبار اجرای اصلی و ۲ بار اجرای اضافی مجموعاً ۳ بار باید اجرا گردد .

پارامتر گام اجرا شونده (Actual Step): تعداد گام های اجرا شونده برای هر الگو (بین ۰ تا ۷ میتواند انتخاب شود) . بعنوان مثال ، وقتی مقدار **PSy7** روی عدد ۲ قرار داده میشود ، نشان میدهد که الگوی شماره ۷ فقط گام های صفر تا ۲ را اجرا کرده و بقیه گام ها (۳ تا ۷) را اجرا نخواهد نمود .

اجرا (Execution): وقتی پارامتر **r-S** روی حالت **rUn** قرار داده میشود ، برنامه به ترتیب از گام شماره صفر الگوی شروع ، عمل اجرا را آغاز میکند . اگر پارامتر **r-S** روی حالت **StOp** قرار داده شود ، اجرای برنامه متوقف شده و خروجی دستگاه غیر فعال میگردد . چنانچه پارامتر **r-S** روی حالت **PSStP** قرار داده شود ، اجرای برنامه متوقف شده و درجه حرارت روی مقدار **set point** یا دمای هدفی که قبل از توقف برنامه تنظیم شده بود ، نگه داشته می شود . اگر مجدداً حالت **rUn** را انتخاب نمائید ، اجرای برنامه از گام شماره صفر الگوی شروع مجدداً آغاز میگردد . اگر پارامتر **r-S** روی حالت **PHOd** قرار داده شود ، اجرای برنامه موقتا قطع شده و درجه حرارت روی مقدار **set point** یا دمای هدفی که قبل از توقف موقت برنامه تنظیم شده بود ، حفظ می شود . اگر دوباره حالت **rUn** را انتخاب نمائید ، اجرای برنامه از همان جایی که قطع شده بود ، از سر گرفته شده و بقیه برنامه تا انتها اجرا خواهد شد .

نمایشگر (Display): در طول روش کنترل PID با برنامه ، نمایشگر SV بصورت پیش فرض P-XX را نشان میدهد ، که P شماره الگوی در حال اجرا و XX شماره گام در حال اجرا میباشد . برای تغییر آنچه نمایشگر نشان میدهد ، تکه های **∇** و **▲** را فشار دهید . بعد از انتخاب **SP** ، تکه **SET** را فشار دهید ، حالا مقدار دمای هدف یا **set point** مربوط به گام در حال اجرا روی نمایشگر SV نشان داده خواهد شد . بعد از انتخاب **r-Ed** ، تکه **SET** را فشار دهید ، با این کار مدت زمان باقیمانده گام در حال اجرا روی نمایشگر SV ظاهر خواهد شد .

نحوه ویرایش (تغییر و تنظیم) الگو و گام : ویرایش **Prog** در پارامتر **Ctrl** .

جدول زیر یک نمونه مثال در مورد ویرایش الگوی شماره 0 میباشد.

<p>P540 شماره گام اجرا شونده را وقتی که حالت کنترل قابل برنامه ریزی در حال اجراست ، انتخاب نمائید</p> <p>کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>SPO0 درجه حرارت مربوط به گام شماره 0 از الگوی شماره 0 را تنظیم کنید</p> <p>کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>PAEn شماره الگوی مورد نظر برای ویرایش را انتخاب کنید</p> <p>انتخاب شماره ←</p> <p>انتخاب OFF . کلید را فشار دهید ↓</p>
<p>C4C0 تعداد سیکل های اجرا شدن اضافی را تعیین نمائید (99 تا 0)</p> <p>کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>L200 مدت زمان گام شماره 0 از الگوی شماره 0 را تنظیم کنید . واحد زمان بصورت : hh.mm است</p> <p>کلید را فشار دهید ↓</p>	<p>از حالت ویرایش الگو و گام خارج میشود . به تنظیم پارامتر S-HC بروید و بقیه تنظیمات را ادامه دهید .</p>
<p>L2r0 ترتیب اجرا را تعیین کنید ، OFF نشان دهنده پایان برنامه است</p> <p>کلید را فشار دهید تا به حالت ویرایش شماره الگو بازگردید .</p>	<p>گام شماره ۷ را برای ویرایش انتخاب کنید</p> <p>SPO7 درجه حرارت مربوط به گام شماره 7 از الگوی شماره 0 را تنظیم کنید</p> <p>کلید را فشار دهید ↓</p>	
	<p>L207 مدت زمان گام شماره 7 از الگوی شماره 0 را تنظیم کنید . واحد زمان بصورت : hh.mm است</p> <p>کلید را فشار دهید تا شماره گام فعلی را تعیین نمایید</p>	




کنترل روشن / خاموش ON/OFF



برای ورود به این قسمت ابتدا کلید **SET** را بیش از ۳ ثانیه فشار دهید تا وارد وضعیت تنظیمات اصلی (Initial setting) شوید ، سپس با فشردن کلید پارامتر **Ctrl** را انتخاب کنید و با استفاده از کلیدهای و آن را در حالت **func** قرار دهید . سپس کلید **SET** را فشار دهید تا تغییرات ذخیره شود .





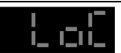
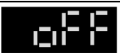


حالا برای تعیین و تنظیم پارامترهای مربوط به کنترل ON/OFF باید مجددا کلید **SET** را فشار دهید تا از حالت تنظیمات اصلی خارج شده و سپس یکبار دیگر کلید **SET** را فشار دهید تا وارد حالت تنظیمات کنترل (Regulation) شوید . سپس با فشردن کلید پارامترهای مربوط به کنترل ON/OFF را انتخاب و با استفاده از کلیدهای و مقادیر آنها را طبق جدول زیر تعیین و تنظیم کنید . در انتها کلید **SET** را فشار دهید تا تغییرات ذخیره شود .

Display		Explanations
PV	SV	Status of the temperature controller
H69 or 69	00	وضعیت کنترلر
69		تنظیم هیستریزس: بطور پیش فرض برای هیستریزس در حالت کنترل با 'گرمایش' تنظیم شده. به همین ترتیب برای کنترل با 'سرمايش' هم می تواند تنظیم شود. مقدار پیش فرض آن صفر است.

کنترل دستی Manual

برای ورود به این قسمت ابتدا ، در وضعیت تنظیمات اصلی ، با فشردن کلید  پارامتر **Ctrl** را انتخاب کنید ، سپس با استفاده از کلیدهای  و  آن را در حالت **Param** قرار دهید . سپس کلید **SET** را فشار دهید تا تغییرات ذخیره شود . سپس به حالت تنظیمات کنترل رفته و پارامترها را طبق جدول زیر تعیین کنید .

Display		Explanations
PV	SV	Status of the temperature controller
		وضعیت کنترلر سیکل کنترل گرما یا سرما در این قسمت تنظیم می‌شود. به صورت پیش فرض در حالت کنترل با 'گرم کردن' ، و زمان آن ۲۰ ثانیه در هر سیکل است.

Display		Explanations
PV	SV	Status of the temperature controller
		وضعیت کنترلر اجرا یا توقف
		وضعیت نقطه اعشار را تعیین مینماید . 1 : مقدار با نقطه اعشار 2 : مقدار بدون نقطه اعشار
		قفل کننده تنظیمات
		در حالت کنترل دستی ، درصد باز شدن خروجی را در این قسمت وارد نمائید . بطور مثال اگر درصد خروجی ۵۰٪ و سیکل آن ۲۰ ثانیه باشد ، خروجی سیستم به مدت ۱۰ ثانیه باز شده و گرم میکند و به مدت ۱۰ ثانیه بسته شده و گرمادهی را قطع خواهد نمود .

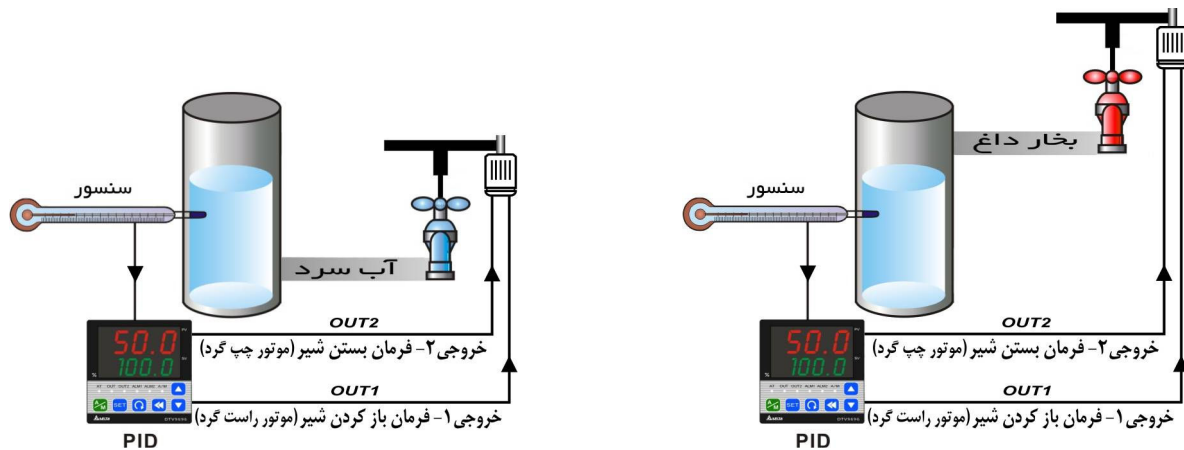
کنترل شیر (Valve) — Valve Control Output

F

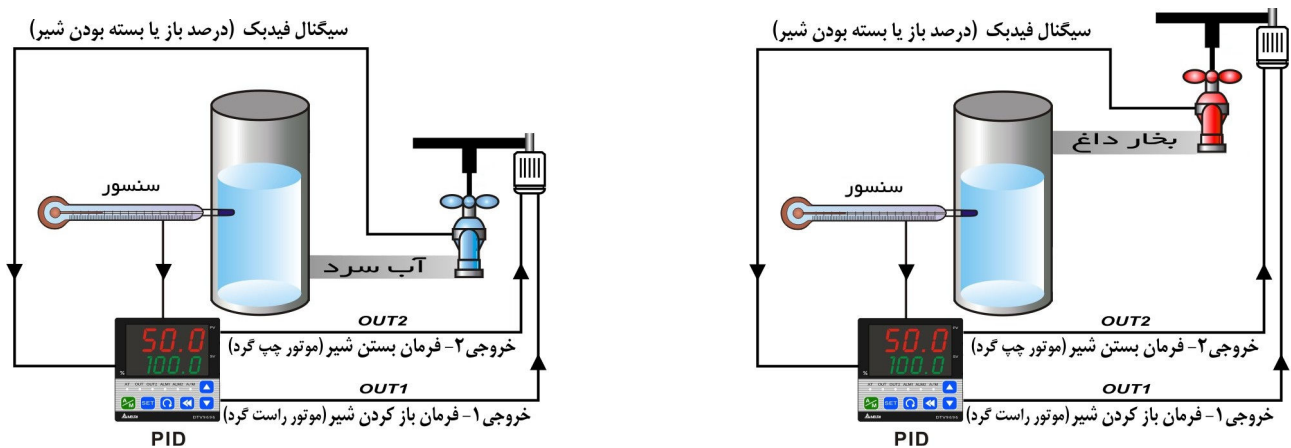
هنگام استفاده از کنترلر برای کنترل شیر ، دو رله خروجی دستگاه ، کنترل موتور شیر بصورت چپگرد و راستگرد را ، برای باز و بسته کردن شیر بعهده خواهند داشت ، رله خروجی یک (Output 1) برای باز کردن شیر و رله خروجی دو (Output 2) برای بستن شیر بکار می‌رود و در مجموع میتوانند "درصد باز یا بسته بودن شیر" را کنترل کنند . به منظور تشخیص دقیق "درصد باز یا بسته بودن شیر" و کنترل حجم خروجی گاز یا مایع از شیر ، کنترلر DTB قابلیت دریافت سیگنال فیدبک از شیر را دارد و میتواند به دو شکل زیر کار کند:

۱- بدون سیگنال فیدبک (فیدبک غیر فعال) ۲- با سیگنال فیدبک (فیدبک فعال)

اگر فیدبک غیر فعال باشد ، خروجی ۱ (Out 1) شیر را تا آخر و بطور کامل باز میکند و همانطور نگه میدارد و خروجی ۲ (Out 2) هم به همین ترتیب شیر را تا آخر و بطور کامل بسته نگه میدارد . در این حالت رله خروجی مربوطه یکسره در حالت وصل باقی میماند .



اما اگر شیر مورد استفاده دارای سیگنال فیدبک خروجی باشد، میتوانید آن را به ورودی فیدبک DTB وصل نموده و پارامتر **u-Fb** را در حالت On قرار دهید تا فیدبک در کنترلر فعال شود و کار کند، در این حالت شیر دقیقاً به مقدار مورد نظر باز شده و میزان حجم خروجی آن دقیقاً کنترل میشود.



تنظیم پارامترهای کنترل شیر را طبق موارد زیر اجرا نمایید :

u-Act : زمان لازم برای شیر که از حالت بسته کامل به حالت باز کامل برسد. مقدار این پارامتر وقتی از شیر بدون خروجی فیدبک استفاده میشود باید کاملاً صحیح باشد؛ در غیر این صورت دقت کاهش پیدا کرده و کنترلر حرارت بطور کاملاً دقیق انجام نخواهد شد. روش کنترل PID، میزان و درصد "باز یا بسته بودن شیر" را بر اساس همین پارامتر تعیین و تنظیم مینماید.

u-dE : تنظیم محدوده خاموش یا Dead Band شیر. این پارامتر از حرکت های مکرر و منقطع و باز و بسته شدن های جزئی و پرتعداد شیر جلوگیری میکند. مقدار خروجی کنترلر برای باز (یا بسته) شدن فعلی شیر منهای مقدار باز (یا بسته) بودن قبلی باید از مقدار Dead Band بزرگتر باشد؛ در غیر این صورت، شیر بی حرکت باقی میماند. بعنوان مثال، فرض کنید مقدار Dead Band را 4% تعیین کرده باشید، و شیر به اندازه 32% باز باشد، در این حال کنترلر PID تعیین کند که درصد باز بودن شیر به 38% برسد. در این حالت: $38\% - 32\% = 6\%$. یعنی مقدار جابجائی شیر 6% است و چون این مقدار از Dead Band تنظیم شده (یعنی 4%) بیشتر است در این صورت فرمان به رله خروجی یک و از آن جا به موتور شیر رسیده و شیر باز تر میشود تا به 38% برسد. اما اگر مقدار جابجائی از مقدار Dead Band تنظیم شده کمتر باشد، فرمانی به خروجی های کنترلر ارسال نشده و

شیر بی حرکت باقی میماند. مثلاً اگر در مثال فوق، کنترل PID تعیین کرده بود که درصد باز بودن شیر به 35% برسد، چون جابجائی در این حالت 3% بوده و از Dead Band تنظیم شده (4%) کمتر است، بنابراین فرمانی به خروجی کنترلر ارسال نمیشود و شیر تغییر وضعیت نمیداد.

بطور کلی: در باز یا بسته شدن شیر، هرگاه مقدار جابجائی شیر از مقدار Dead Band (که توسط کاربر تعیین شده) **بیشتر باشد**، عمل حرکت و باز یا بسته شدن شیر انجام میشود، و اگر **کمتر باشد**، عمل حرکت و باز یا بسته شدن شیر انجام نمیشود. اگر مقدار Dead Band بیش از حد کوچک باشد و شیر با سیگنال فیدبک کار کند، جلو و عقب رفتن ها و باز و بسته شدن های مکرر و مداوم باعث کم شدن عمر موتور شیر برقی خواهد شد.

U-Fb: تعیین وضعیت فیدبک: ON برای فعال کردن فیدبک و OFF برای غیر فعال کردن فیدبک.

اگر مقدار ON را برای **U-Fb** قرار دهیم، عمل فیدبک فعال میگردد و پارامترهای زیر ظاهر خواهند شد:

a. U-Rt: بطور اتوماتیک حد بالائی و پائینی فیدبک شیر را تنظیم مینماید. برای ظاهر شدن این پارامتر باید

r-s در حالت **STOP** باشد. وقتی این پارامتر در حالت روشن On قرار میگیرد، کنترلر توسط رله

های خروجی شروع به حرکت دادن موتور شیر برقی به جلو و عقب (چپگرد و راستگرد) برای باز و بسته کردن شیر مینماید تا زمان لازم برای اینکه شیر، از بسته بودن کامل به باز بودن کامل برسد، و همچنین سیگنال فیدبک در این دو حالت را اندازه گیری و محاسبه کند. این سیگنال های فیدبک، مقدار "D/A" سخت افزاری کنترلر شیر" نامیده میشود که برای محاسبات کنترلر شیر مورد نیاز میباشد.

b. U-Rt: تنظیم مقدار D/A وقتیکه شیر کاملاً باز است (حد بالائی فیدبک شیر). برای تنظیم اتوماتیک این مقدار،

U-Rt را "ON" و برای تنظیم دستی این مقدار، **U-Rt** را "OFF" قرار دهید.

c. U-La: تنظیم مقدار D/A وقتی شیر کاملاً بسته است (حد پائینی فیدبک شیر). برای تنظیم اتوماتیک این

مقدار، **U-La** را "ON" و برای تنظیم دستی این مقدار، **U-La** را "OFF" قرار دهید.

توجه ۱: اگر سیگنال فیدبک قطع باشد یا به شکل صحیح نباشد، و یا تعیین و تنظیم حالت فیدبک مشکلی داشته باشد، برنامه دستگاه فیدبک را غیر فعال فرض خواهد نمود.

توجه ۲: در سری DTB امکان کنترل شیر برقی موتوردار با دو رله خروجی، فقط در مدل DTB9696RRV وجود دارد.

امکان استفاده از ورودی های EVENT — EVENT Inputs Function

H

در سری DTB امکان استفاده از دو ورودی Event (بصورت انتخابی و طبق سفارش) میتواند تعبیه شود.

EVENT 1: عمل اجرا یا توقف، هم میتواند بوسیله پارامتر RUN/STOP (در حالت Operation) و هم از طریق:

ارتباطی (استفاده از پورت RS-485) انجام شود. کاربر همچنین میتواند عمل RUN/STOP را توسط EVENT 1 انجام دهد. وقتی کنترلر در حالت Operation است، اگر مدار EVENT 1 باز باشد خروجی دستگاه ON خواهد بود. در غیر این صورت اگر مدار EVENT 1 بسته (short) باشد و یا پارامتر سیستم کنترلر روی STOP قرار گرفته باشد، خروجی دستگاه قطع یا OFF خواهد بود.

EVENT 2: سری DTB به کاربر این امکان را میدهد که با تغییر در وضعیت EVENT 2 (قطع یا وصل کردن مدار)

دو "تنظیم دمای" مختلف در دستگاه را سوئیچ و انتخاب کند. در این حالت کلیه پارامتر های مربوط به هر یک از دو دمای تنظیم شده، بطور مستقل از دیگری قابل تنظیم خواهند بود.

امکان استفاده از ترانس جریان (CT) — Current Transformer (CT) Function

G

ترنسفورمر جریان (CT) با خروجی آلارم استفاده میشود . وقتی که از CT استفاده می کنید باید به حالت تنظیمات اصلی (Initial Settings) رفته و خروجی آلارم مربوطه را در حالت ۱۳ قرار دهید. سپس به حالت اجرا (Operation) بروید و مقدارهای حد پایین جریان و حد بالای جریان را تنظیم کنید . محدوده تنظیم آلارم جریان بین $0.5 A \sim 30 A$ قابل تنظیم است . دقت نمایش جریان $0.1 A$ و دقت اندازه گیری $\pm 0.5 A$ است.

خروجی های آلارم — Alarm Outputs

F

در سری DTB تا ۳ گروه خروجی آلارم وجود دارد و هر گروه شامل ۱۷ مدل عملکرد مختلف می باشد. مدل آلارم را در حالت تنظیمات اصلی می توان با وارد کردن شماره نوع آلارم (ردیف سمت راست جدول) انتخاب کرد . هر یک از این آلارم های خروجی وقتی که دمای واقعی محیط مورد کنترل (PV) بیشتر و یا کمتر از دمای تعیین شده برای حد آلارم (Alarm Set Point) شود ، طبق جدول زیر فعال می شوند.

نوع آلارم	نحوه عمل آلارم	نمایش خروجی آلارم
۰	آلارم غیر فعال است.	خروجی خاموش
۱	انحراف از حد بالا و پایین : این خروجی آلارم وقتی فعال می شود که مقدار دمای واقعی (PV) از SV^1 به اندازه $AL-H^2$ بیشتر یا به اندازه $AL-L$ کمتر باشد.	ON OFF SV-(AL-L) SV SV+(AL-H)
۲	انحراف از حد بالا : این خروجی وقتی فعال می شود که دما بیشتر از $SV+(AL-H)$ باشد.	ON OFF SV SV+(AL-H)
۳	انحراف از حد پایین : این خروجی وقتی فعال است که دما کمتر از $SV-(AL-L)$ باشد.	ON OFF SV-(AL-L) SV
۴	معکوس انحراف از حد بالا و پایین : این خروجی وقتی فعال است که دما بین $SV-(AL-L)$ و $SV+(AL-H)$ باشد	ON OFF SV-(AL-L) SV SV+(AL-H)
۵	مقدار مطلق حد بالا و پایین : این خروجی وقتی فعال می شود که دمای واقعی بیشتر از $AL-H$ یا کمتر از $AL-L$ باشد.	ON OFF AL-L AL-H
۶	مقدار مطلق حد بالا : این خروجی وقتی عمل می کند که دما واقعی (PV) بیشتر از $AL-H$ باشد.	ON OFF AL-H
۷	مقدار مطلق محد پایین : خروجی وقتی فعال می شود که دما واقعی (PV) کمتر از $AL-L$ باشد.	ON OFF AL-L
۸	انحراف از حد بالا و پایین با مرحله انتظار : خروجی آلارم وقتی فعال می شود که مقدار دمای حاضر به SV برسد و از SV به اندازه $AL-H$ بیشتر یا به اندازه $AL-L$ کمتر باشد.	ON OFF SV-(AL-L) SV SV+(AL-H)
۹	انحراف از حد بالا با مرحله انتظار : خروجی آلارم وقتی فعال می شود که مقدار دمای حاضر به SV برسد و از $SV+(AL-H)$ بیشتر شود.	ON OFF SV SV+(AL-H)
۱۰	انحراف از حد پایین با مرحله انتظار : خروجی آلارم وقتی فعال می شود که مقدار دما به SV برسد و از $SV-(AL-L)$ کمتر شود.	ON OFF SV-(AL-L) SV

¹ Set Point Value: مقدار دمای مطلوب (دمای هدف).

² $AL-L$ و $AL-H$ مقادیری که در حالت اجرا (Operation) برای حد بالا و پائین آلارم تنظیم می شوند.

	<p>خروجی آلارم هیستریزیس بالا : این آلارم وقتی فعال می‌شود که دمای واقعی (PV) از $SV+(AL-L)$ بیشتر شود. و وقتی خاموش می‌شود که دما از $SV+(AL-L)$ کمتر شود.</p>	۱۱
	<p>خروجی آلارم هیستریزیس پایین : این آلارم وقتی فعال می‌شود که دمای واقعی (PV) از $SV-(AL-H)$ کمتر شود و وقتی خاموش می‌شود که دما از $SV-(AL-L)$ بیشتر شود.</p>	۱۲
	<p>خروجی آلارم CT (ترانس جریان) : این آلارم خروجی وقتی فعال می‌شود که جریان اندازه گرفته شده با ترانس جریان کمتر از $AL-L$ یا بیشتر از $AL-H$ باشد. (این مدل فقط برای کنترلر با قابلیت ترانس جریان وجود دارد).</p>	۱۳
(در کنترل PID قابل برنامه ریزی)	وقتی برنامه در حالت توقف باشد ، آلارم فعال میشود .	۱۴
(در کنترل PID قابل برنامه ریزی)	وقتی برنامه در حالت RAMP بطرف بالا باشد ، آلارم فعال میشود .	۱۵
(در کنترل PID قابل برنامه ریزی)	وقتی برنامه در حالت RAMP بطرف پائین باشد ، آلارم فعال میشود .	۱۶
(در کنترل PID قابل برنامه ریزی)	وقتی برنامه در حالت SOAK باشد ، آلارم فعال میشود .	۱۷
(در کنترل PID قابل برنامه ریزی)	وقتی برنامه در حالت اجرا (RUN) باشد ، آلارم فعال میشود .	۱۸

توجه: نحوه عمل آلارم باید در حالت تنظیمات اصلی (Initial setting Mode) تنظیم شود.

ولی مقادیر $AL1H, AL1L, AL2H, AL2L, AL3H, AL3L$ در حالت اجرا تنظیم و نمایش داده میشوند.

نکته: $AL-L$ و $AL-H$ شامل $AL1L, AL2L, AL3L$ و $AL1H, AL2H, AL3H$ می‌شوند.

اعلام و نمایش خطا ها — Error Acknowledge and Display

۱

کد های خطا (Error Code) در هنگام ارتباطات :

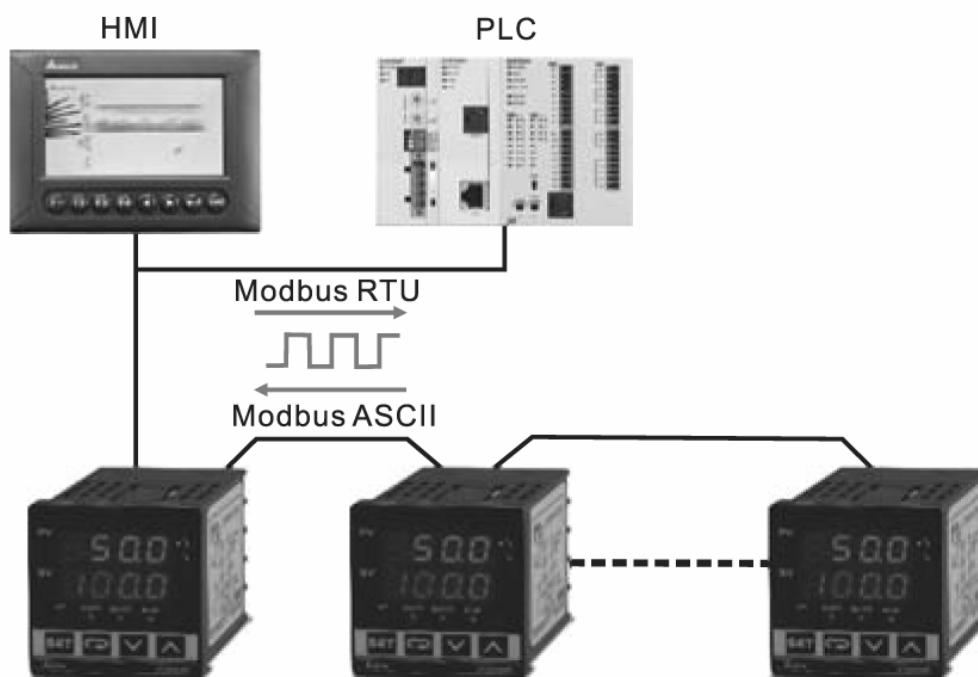
Error status 102EH/4750H	PV read back 1000H/4700H	Error status
0001H	N/A	PV unstable
0002H	8002H	Re-initial · No temperature at this time
0003H	8003H	Input sensor did not connect
0004H	8004H	Input signal error
0005H	N/A	Over input range
0006H	8006H	ADC fail
0007H	N/A	EEPROM read/write error

پیغام های خطا روی نمایشگر :

Power ON: وصل شدن برق کنترلر		Normal display: مقادیر نرمال نمایشگر	
PV	۶۱۵۰	سری DTB ، شاسی V1.50	۲۰۰.۱
SV	۰۰	خروجی از نوع VR با امکان Event	۰۰
	↓	نوع نمایش وقتی سنسور وصل نباشد	↓
PV	no	NO	Err
SV	Cont	Connect	SetPt
	↓	نوع نمایش وقتی حافظه اعلام خطا بدهد	↓
PV	Err	Error	۲۰۰.۱
SV	Progn	EEPROM	۰۰

ارتباط از طریق RS-485 _____ RS-485 Communication

J



لیست پارامتر های ارتباط

۱. سرعت ارسال اطلاعات : 2400 ، 4800 ، 9600 ، 19200 و یا 38400 bps
۲. فرمت های زیر را پشتیبانی نمی کند :
(7, N, 1 or 8, O, 2 or 8, E)
۳. پروتکل ارتباطی : Modbus (ASCII or RTU)
۴. کدهای انجام ارتباطات :
- 02H برای خواندن بیت های اطلاعات (حداکثر ۱۶ بیت)
- 03H برای خواندن محتویات رجیستر (حداکثر ۸ word)
- 05H برای نوشتن یک بیت در رجیستر
- 06H برای نوشتن یک word در رجیستر
۵. آدرس و محتویات رجیستر های اطلاعات :

Address	Content	Explanation
1000H	Process value (PV)	Measuring unit is 0.1, updated one time in 0.4 second The following reading value display indicates error occurs: 8002H : Initial process (Temperature value is not got yet) 8003H : Temperature sensor is not connected 8004H : Temperature sensor input error 8006H : Cannot get temperature value, ADC input error 8007H : Memory read/write error

1001H	Set point (SV)	Unit is 0.1, °C or °F
1002H	Upper-limit of temperature range	The data content should not be higher than the temperature range
1003H	Lower-limit of temperature range	The data content should not be lower than the temperature range
1004H	Input temperature sensor type	Please refer to the contents of the "Temperature Sensor Type and Temperature Range" for detail
1005H	Control method	0: PID, 1: ON/OFF, 2: manual tuning, 3: PID program control
1006H	Heating/Cooling control selection	0: Heating, 1: Cooling, 2: Heating/Cooling, 3: Cooling/Heating
1007H	1st group of Heating/Cooling control cycle	0~99, 0:0.5 sec
1008H	2nd group of Heating/Cooling control cycle	0~99, 0:0.5 sec
1009H	PB Proportional band	0.1 ~ 999.9
100AH	Ti Integral time	0~9999
100BH	Td Derivative time	0~9999
100CH	Integration default	0~100%, unit is 0.1%
100DH	Proportional control offset error value, when Ti = 0	0~100%, unit is 0.1%
100EH	The setting of COEF when Dual Loop output control are used	0.01 ~ 99.99
100FH	The setting of Dead band when Dual Loop output control are used	-999 ~ 9999
1010H	Hysteresis setting value of the 1st output group	0 ~ 9999
1011H	Hysteresis setting value of the 2nd output group	0 ~ 9999
1012H	Output value read and write of Output 1	Unit is 0.1%, write operation is valid under manual tuning mode only.
1013H	Output value read and write of Output 2	Unit is 0.1%, write operation is valid under manual tuning mode only.
1014H	Upper-limit regulation of analog linear output	1 Unit = 2.8uA(Current Output) = 1.3mV(Linear Voltage Output)
1015H	Lower-limit regulation of analog linear output	1 Unit = 2.8uA(Current Output) = 1.3mV(Linear Voltage Output)
1016H	Temperature regulation value	-999~+999, unit: 0.1
1017H	Analog decimal setting	0 ~ 3
1018H	Time for valve from full open to full close	0.1~999.9
1019H	Dead Band setting of valve	0~100%; unit: 0.1%
101AH	Upper-limit of feedback signal set by valve	0~1024
101BH	Lower-limit of feedback signal set by valve	0~1024
101CH	PID parameter selection	0~4
101DH	SV value corresponded to PID value	Only valid within available range, unit: 0.1 scale
1020H	Alarm 1 type	Please refer to the contents of the "Alarm Outputs" for detail
1021H	Alarm 2 type	Please refer to the contents of the "Alarm Outputs" for detail
1022H	Alarm 3 type	Please refer to the contents of the "Alarm Outputs" for detail
1023H	System alarm setting	0 : None (default), 1~3 : Set Alarm 1 to Alarm 3

1024H	Upper-limit alarm 1	Please refer to the contents of the "Alarm Outputs" for detail
1025H	Lower-limit alarm 1	Please refer to the contents of the "Alarm Outputs" for detail
1026H	Upper-limit alarm 2	Please refer to the contents of the "Alarm Outputs" for detail
1027H	Lower-limit alarm 2	Please refer to the contents of the "Alarm Outputs" for detail
1028H	Upper-limit alarm 3	Please refer to the contents of the "Alarm Outputs" for detail
1029H	Lower-limit alarm 3	Please refer to the contents of the "Alarm Outputs" for detail
102AH	Read LED status	b0 : Alm3, b1 : Alm2, b2 : F, b3 : °C, b4 : Alm1, b5 : OUT2, b6 : OUT1, b7: AT
102BH	Read pushbutton status	b0 : Set, b1 : Select, b2 : Up, b3 : Down. 0 is to push
102CH	Setting lock status	0 : Normal, 1 : All setting lock, 11 : Lock others than SV value
102DH	CT read value	Unit: 0.1A
102FH	Software version	V1.00 indicates 0x100
1030H	Start pattern number	0 ~ 7
1040H~ 1047H	Actual step number setting inside the correspond pattern	0 ~ 7 = N, indicate that this pattern is executed from step 0 to step N
1050H~ 1057H	Cycle number for repeating the execution of the correspond pattern	0 ~ 99 indicate that this pattern has been executed for 1 ~ 100 times
1060H~ 1067H	Link pattern number setting of the correspond pattern	0 ~ 8, 8 indicates the program end. 0~7 indicates the next execution pattern number after executing the current pattern
2000H~ 203FH	Pattern 0~7 temperature set point setting Pattern 0 temperature is set to 2000H~2007H	-999 ~ 9999
2080H~ 20BFH	Pattern 0~7 execution time Setting Pattern 0 time is set to 2080H~2087H	Time 0 ~ 900 (1 minute per scale)

۶. آدرس و محتویات رجیستر بیت (Bit Register) : اولین بیت خوانده شده در LSB قرار داده خواهد شد ، نوشتن اطلاعات : FF00H برای قرار دادن بیت ، و 0000H برای پاک کردن بیت

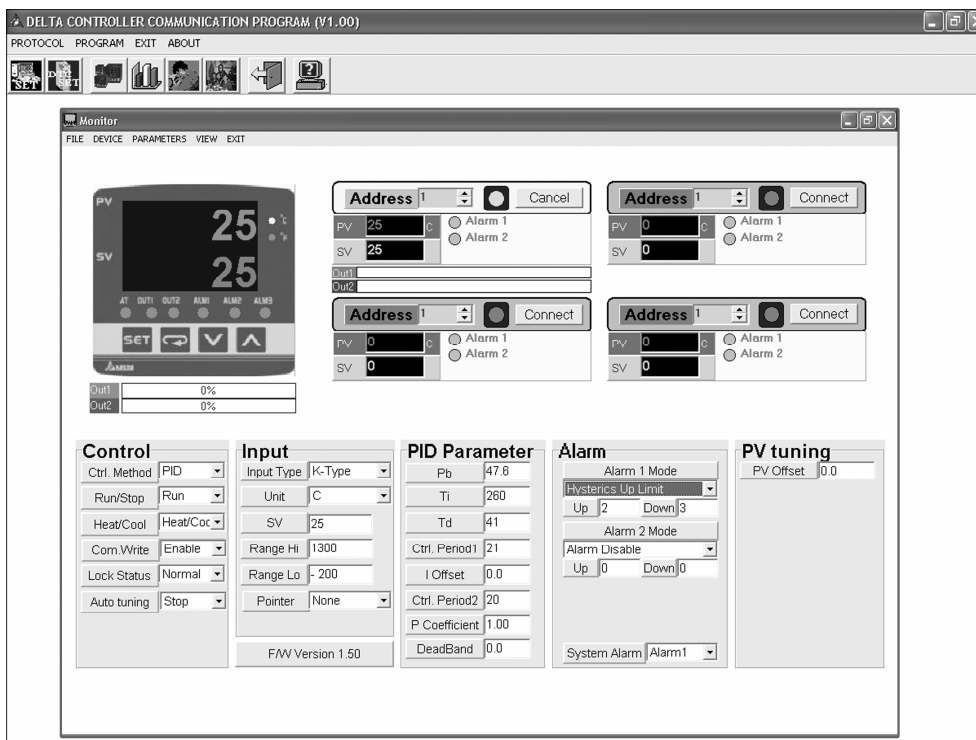
0810H	Communication write-in Selection	Communication write in disabled: 0 (default), Communication write in enabled: 1
0811H	Temperature unit display selection	°C / linear input (default) : 1 , °F : 0
0812H	Decimal point position selection	Except for the thermocouple B, S, R type, all the other thermocouple type are valid. (0 or 1)
0813H	AT setting	OFF: 0 (default), ON : 1
0814H	Control RUN/STOP setting	0 : STOP, 1 : RUN (default)
0815H	STOP setting for PID program control	0: RUN (default), 1: STOP
0816H	Temporarily STOP for PID program control	0: RUN (default), 1: Temporarily STOP
0817H	Valve feedback setting status	0: w/o feedback (default), 1: feedback function
0818H	Auto-tuning valve feedback Status	0: Stop AT (default), 1: Start AT

۷. فرمت های انتقال اطلاعات :

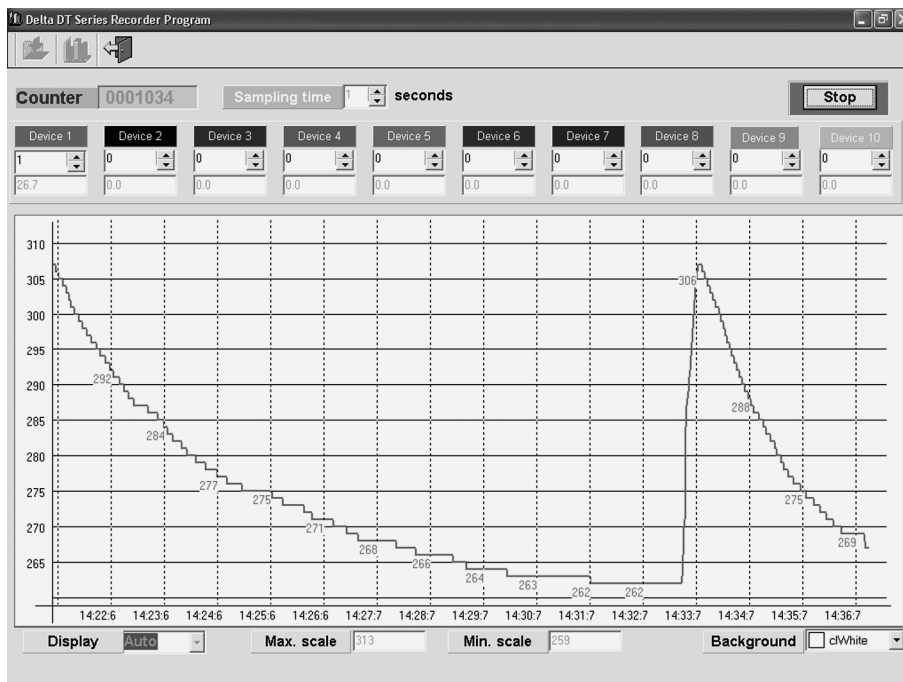
کد فرمان ها : 02 : برای خواندن N بیت
 03 : برای خواندن N کلمه (Word)
 05 : برای نوشتن یک بیت
 06 : برای نوشتن یک کلمه (Word)

ارتباط با PC

این کنترلرها قابلیت اتصال به کامپیوتر جهت تنظیم راحت تر و نمایش اطلاعات را دارند. بدین منظور نرم افزار DTCOM_E (Delta Controller Communication Program) توسط شرکت دلتا ارائه شده است.



این نرم افزار قابلیت ثبت دما و نمایش آن را تا ۱۰ کنترلر به صورت همزمان را دارد.

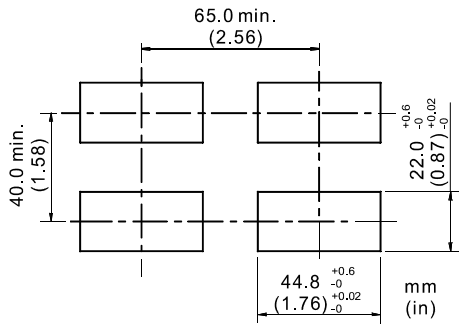


ابعاد برش تابلو - ترمینال‌ها — Panel Cutout and Terminals Identification

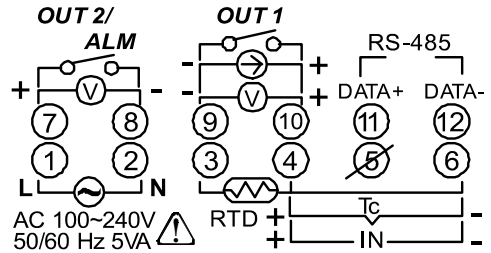
K

۱. ضخامت صفحه پانل که کنترلر روی آن نصب میشود باید بین یک تا هشت میلیمتر در نظر گرفته شود.
۲. دور بدنه کنترلر در محل نصب، حداقل ۹ سانتی متر فضای خالی برای جریان هوا و خنک شدن در نظر بگیرید.

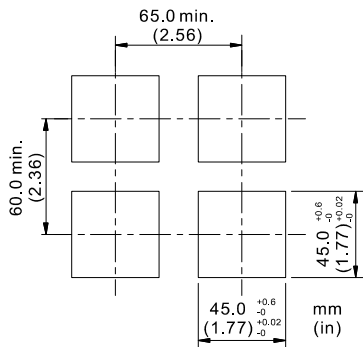
DTB4824



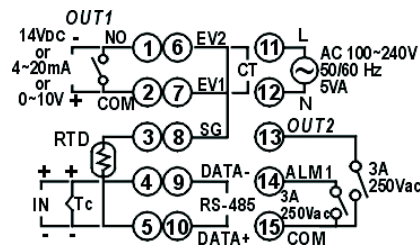
DTB4824



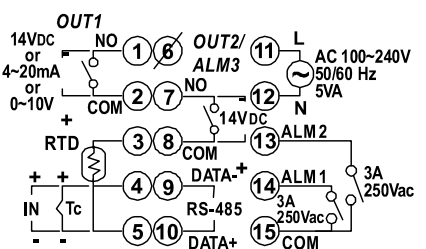
DTB4848



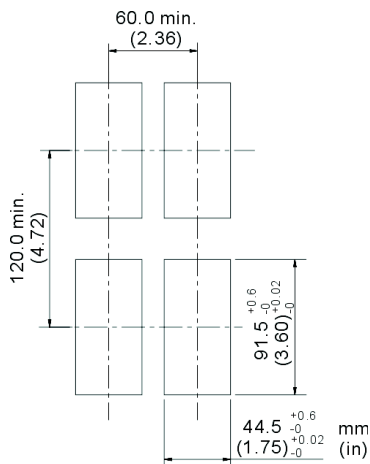
DTB4848 (EVENT & CT selection)



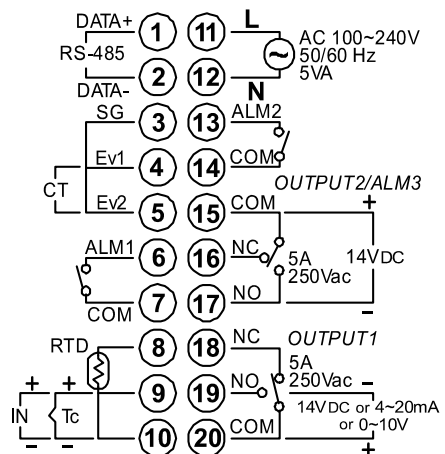
DTB4848 (NO EVENT & CT)



DTB4896

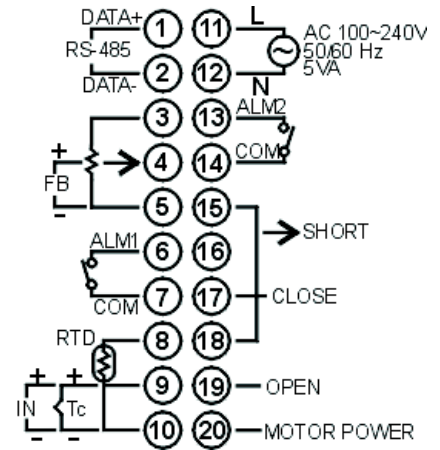
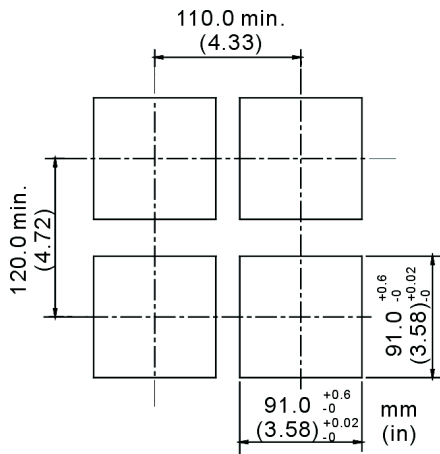


DTB4896/DTB9696



DTB9696

DTB9696RRV



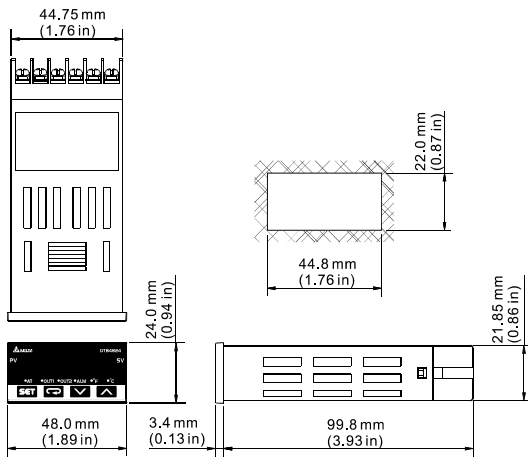
External Dimensions

ابعاد بیرونی

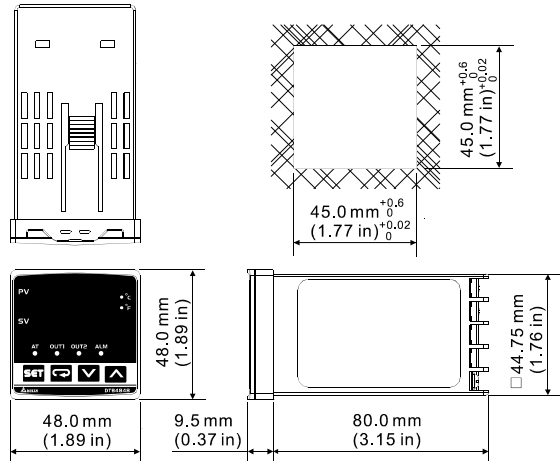
L

ابعاد به میلیمتر (اینچ) هستند

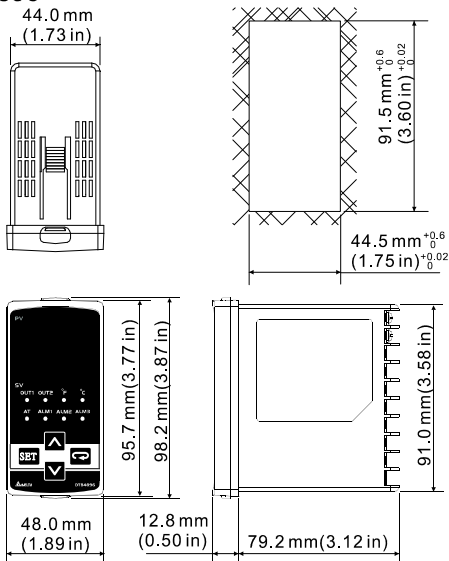
DTB4824



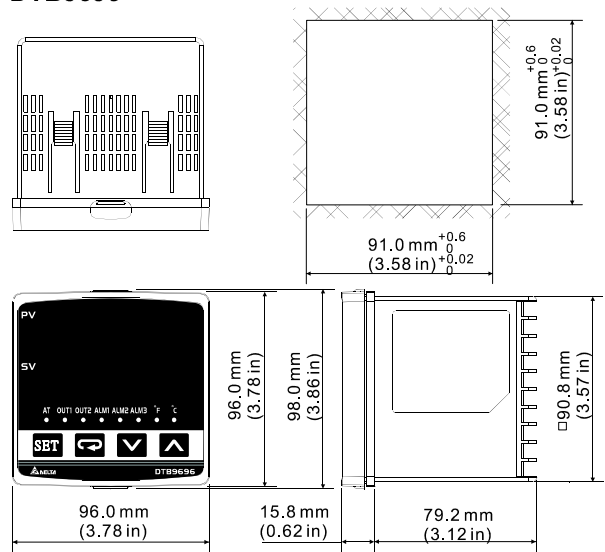
DTB4848



DTB4896



DTB9696



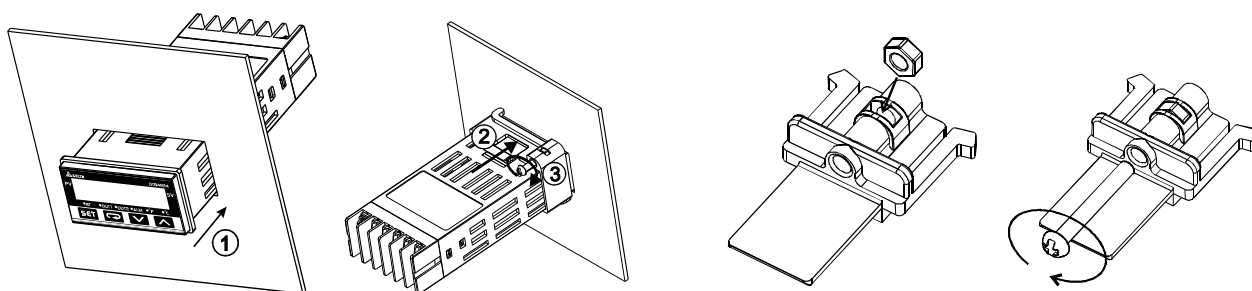
روش نصب — Mounting

M

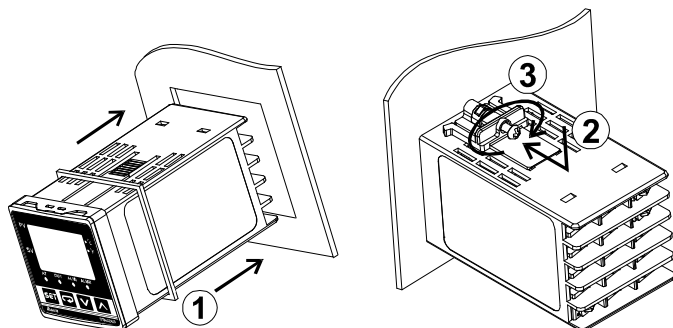
کنترلر را در محل برش در صفحه پانل قرار دهید.
 قلاب آن را طبق شکل داخل شیار بالا و پایین قرار دهید.
 قلاب را داخل شیار به سمت جلو فشار دهید تا قفل شود.
 پیچ‌های قلاب را سفت کنید تا کنترلر در جای خود محکم شود. گشت‌آور مناسب برای بستن $kgf\cdot cm$ ۱/۵-۱/۸.

روش نصب DTB 4824:

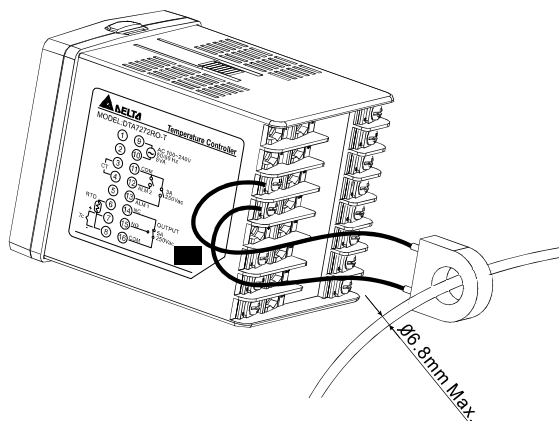
طرز بستن قلاب نصب:



روش نصب DTB 4848 / 4896 / 9696:



طرز اتصال سیم به ترانس جریان CT:
 (در صورت فعال کردن حالت CT)



مشخصات — Specification

N

Input Voltage	100 to 240VAC 50/60Hz
Operation Voltage Range	85% to 110% of rated voltage
Power Consumption	5VA max.
Memory Protection	EEPROM 4K bit (non-volatile memory (number of writes: 100,000)
Display Method	2 line x 4 character 7-segment LED display Process value (PV): Red color, Set point (SV): Green color
Sensor Type	Thermocouple: K, J, T, E, N, R, S, B, L, U, TXK
	3-wire Platinum RTD: Pt100, JPt100
	Analog input: 0~5V, 0~10V, 0~ 20 m A, 4~20 m A, 0~50mV
Control Mode	PID, ON/OFF, Manual or PID program control (Ramp/Soak control)
Control Output	Relay output: SPDT (SPST:1/16DIN & 1/32DIN size), 250VAC, 5A resistive load
	Voltage Pulse output: DC 14V, Max. output current 40mA
	Current output: DC 4 to 20mA output (Load resistance: Max. 600Ω)
	Linear voltage output: 0~5V, 0~10V
Display Accuracy	0 or 1 digit to the right of the decimal point (selectable)
Sampling Rate	Analog input: 150 msec/ per scan
	Thermocouple or Platinum RTD: 400 msec/per scan
RS-485 Communication	MODBUS ASCII / RTU communication protocol
Vibration Resistance	10 to 55Hz, 10m/s ₂ for 10min, each in X, Y and Z directions
Shock Resistance	Max. 300m/ s ₂ , 3 times in each 3 axes, 6 directions
Ambient Temperature	0 o C to +50 o C
Storage Temperature	-20 o C to +65 o C
Relative Humidity	35% to 80% (non-condensing)
Altitude	2000m or less

روش تنظیم سفارش — Ordering information

O

DTB 1 2 3 4 5 6 7

DTB: B کنترلر دما دلتا سری	سری DTB
4824: 1/32 DIN W48 x H24mm 4848: 1/16 DIN W48 x H48mm 4896: 1/8 DIN W48 x H96mm 9696: 1/4 DIN W96 x H96mm	اندازه پانل 1 2 3 4
R: 250VAC, 5A (SPST:1/16 & 1/32 DIN size) SPDT رله خروجی، تک پل دو کنتاکت V: 14V +10% ~ -20% (Max. 40mA) خروجی ولتاژ بصورت پالس C: 4~20mA خروجی جریان L: 0~5V, 0~10V dc خروجی ولتاژ خطی	نوع خروجی اول 5
R: 250VAC, 5A (SPST:1/16 & 1/32 DIN size) SPDT رله خروجی، تک پل دو کنتاکت V: 14V +10% ~ -20% (Max. 40mA) خروجی ولتاژ بصورت پالس	نوع خروجی دوم 6
None: بدون ورودی EVENT ، بدون ورودی CT (ترانس جریان) E: با ورودی EVENT ، بدون ورودی CT (ترانس جریان) T: EVENT بدون ورودی CT (ترانس جریان) ، بدون ورودی V: با امکان کنترل شیر (Valve)	ورودی Event / ترانس جریان (تجهیزات جنبی / اختیاری) 7