TFP Series

راهنمای استفاده از کنترلر دما سری TFP

ویژگیهای محصول

- قابلیت برنامه ریزی ۱۶ پله در یک یا ۳ الگو به صورت دلخواه
- دارای تابع رمپ
- دارای قابلیت توقف و تکرار برنامه بعد از اتمام
- ولتاژ تغذیه از ۱۰۰ تا ۲۴۰ ولت متناوب یا مستقیم

۱- کد سفارش

TFP 6-□ R 2 8 □-A

- 1 A: Version
- 2 خالی: ورودی ترموکوپل، RTD، میلی ولت و مقاومت - X: ورودی میلی آمپر و ولت
- 3 خالی: بدون پورت ارتباطی، ۸: دارای پورت ارتباطی RS485
- 4 ۱: یک عدد آلارم، ۲: دو عدد آلارم
- 5 نوع خروجی: M: رله و SSR، نوع S: خروجی SSR، نوع D: خروجی ۴ تا ۲۰ میلی آمپر نوع R: خروجی رله ، نوع K: خروجی SCR
- 6 خروجی اضافه:خالی: بدون خروجی ۴ تا ۲۰ میلی آمپر، ۱: خروجی ۴ تا ۲۰ میلی آمپر
- 7 3: 72W*36H*70.5L 4: 48W*48H*100L 6: 48W*96H*100L 7: 72W*72H*100L 8: 96W*48H*100L 9: 96W*96H*100L 80: 160W*80H*96L
- 8 TFP series temperature controller

KKTFP-A01E-20200617

۲- انتخاب مدلهای عمومی

شماره	مدل	نوع خروجی اصلی	تعداد آلارم	خروجی آنالوگ	RS485	خروجی ولتاژ اضافه برای سنسور
1.	TFP3-C28	4~20mA	2	○	●	
2.	TFP3-C2	4~20mA	2	○		
3.	TFP3-M28	RELAY/SSR	2		●	
4.	TFP3-M2	RELAY/SSR	2			
5.	TFP4-C2	4~20mA	2	○		●
6.	TFP4-C18	4~20mA	1	○	●	●
7.	TFP4-Q2	SSR	2			
8.	TFP4-Q18	SSR	1		●	
9.	TFP4-R2	RELAY	2			
10.	TFP4-R18	RELAY	1		●	
11.	TFP4-M1	RELAY/SSR	1			
12.	TFP7-C28	4~20mA	2	○	●	●
13.	TFP7-C2	4~20mA	2	○		●
14.	TFP7-Q28	SSR	2		●	
15.	TFP7-R28	RELAY	2		●	
16.	TFP7-M2	RELAY / SSR	2			
17.	TFP6/8/9/80 -C28	4~20mA	2	○	●	●
18.	TFP6/8/9/80 -C2	4~20mA	2	○		●
19.	TFP6/8/9/80 -IR28	RELAY/4~20mA	2	○	●	●
20.	TFP6/8/9/80 -IR2	RELAY/4~20mA	2	○		●
21.	TFP6/8/9/80 -IQ28	SSR/4~20mA	2	○	●	●
22.	TFP6/8/9/80 -IQ2	SSR/4~20mA	2	○		●
23.	TFP6/8/9/80 -M2	RELAY/SSR	2			

"●" دستگاه دارای این آیتم است.

"○" دستگاه دارای این آیتم است اما با تابع دیگری به صورت ترکیبی میباشد. این کنترلرها دارای یک خـــــروجی لـوپ ۴ تا ۲۰ میلی آمپر هستند که کاربر میتواند از طریف منو تنظیمات، آن را در حالت خروجی اصلی دستگاه تنظیم کند.

۳- ویژگیهای اصلی دستگاه

۱- مشخصات عمومی و الکتریکی

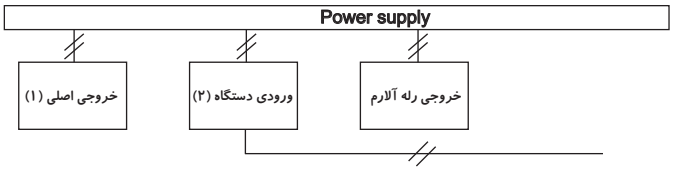
سرعت نمونه برداری	۵۰۰ میلی ثانیه
ظرفیت رله	AC 250V /3A عمر تقریبی: بیش از ۱۰۰۰۰۰ قطع و وصل
ولتاژ تغذیه	AC/DC 100 ~ 240V (85-265V)
توان مصرفی	< 6 VA
شرایط محیطی	محدوده مجاز دما از صفر تا ۵۰ درجه، رطوبت کمتر از ۸۵ درصد و ارتفاع کمتر از ۲۰۰۰ متر
محدوده مجاز دما نگهداری	-10 ~ 60℃, بدون تشکیل شبنم
خروجی SSR	DC 24V pulse voltage, load<30mA
خروجی جریان	DC 4~20mA load<500Ω, انحراف حرارتی ۲۵۰ PPM
درگاه ارتباطی	RS485 port Modbus-RTU protocol قابلیت اتصال حداکثر ۳۰ دستگاه
امپدانس عایقی	بین ورودی، خروجی، ولتاژ تغذیه با بدنه دستگاه: بزرگتر از ۲۰ مگا اهم
ESD	IEC/EN61000-4-2 Contact ±4KV /Air ±8KV perf.Criteria B
پالس ضد اختلال	IEC/EN61000-4-4 ±2KV perf.Criteria B
ایمنی پیک	IEC/EN61000-4-5 ±2KV perf.Criteria B
ایمنی افت ولتاژ و اتصال کوتاه	IEC/EN61000-4-29 0% ~ 70% perf.Criteria B
ایزولاسیون ولتاژ	Signal input, output, power: 1500VAC 1min, <60V low voltage circuit: DC500V,1minn
وزن کلی	About 400g
جنس کاور و فریم پنل	PC/ABS (Flame Class UL94V-0)
جنس پنل جلویی	PET(F150/F200)
حافظه خطای توان	۱۰ سال، تعداد ثبت خطا: ۱ میلیون بار
کلاس حفاظتی پنل جلویی	IP65(IEC60529)
استاندارد ایمنی	IEC61010-1 overvoltage category □ , pollution level 2 , level □ (Enhanced insulation)

۲- انواع ورودی و کد مربوطه

کد	امپدانس ورودی / جریان مازاد	دقت	رزولوشن	محدوده اندازه گیری	نماد	نوع ورودی
0	> 500kΩ	0.5%F.S±3digits	1℃	-50 ~ 1200	K	
1	> 500kΩ	0.5%F.S±3digits	1℃	0 ~ 1200	J	
2	> 500kΩ	0.5%F.S±3digits	1℃	0 ~ 850	E	
3	> 500kΩ	0.5%F.S±3℃	1℃	-50 ~ 400	T	
4	> 500kΩ	1%F.S±2℃	2℃	250 ~ 1800	B	
5	> 500kΩ	1%F.S±2℃	1℃	-10 ~ 1700	R	
6	> 500kΩ	1%F.S±2℃	1℃	-10 ~ 1600	S	
7	> 500kΩ	0.5%F.S±1℃	1℃	-50 ~ 1200	N	
8	0.2mA	0.5%F.S±0.3℃	0.2℃	-200 ~ 600	PT100	
9	0.2mA	0.5%F.S±0.3℃	0.2℃	-200 ~ 500	JPT100	
10	0.2mA	0.5%F.S±3℃	0.2℃	-50 ~ 150	CU50	
11	0.2mA	0.5%F.S±1℃	0.2℃	-50 ~ 150	CU100	
12	> 500kΩ	0.5%F.S±3digits	12bit	-1999 ~ 9999	0 ~ 50mV	
13	0.2mA	0.5%F.S±3digits	12bit	-1999 ~ 9999	0 ~ 400Ω	
14	100Ω	0.5%F.S±3digits	12bit	-1999 ~ 9999	* 4 ~ 20mA	
15	>1MΩ	0.5%F.S±3digits	12bit	-1999 ~ 9999	* 0 ~ 10V	

* ورودیهای جریان و ولتاژ به صورت سفارشی می باشند.

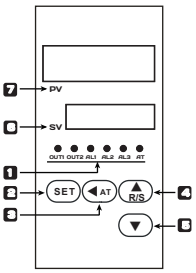
۳- دیاگرام ایزولاسیون



توجه

در هنگام استفاده از منبع تغذیه اضافه بین ۱ و ۲ به عنوان تغذیه سنسور خارجی، در صورت ایزوله نبودن سنسور خارجی، ایزولاسیون بین ۱ و ۲ برقرار نخواهد بود.

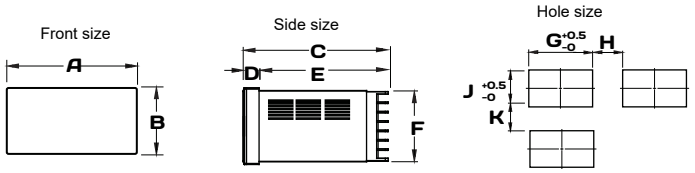
۴- معرفی پنل دستگاه



No	نماد	نام	نوع عملکرد
1	OUT1	خروجی ۱ (قرمز) *	در زمان فعال بودن خروجی اصلی، این چراغ روشن است.
	OUT2	خروجی ۲ (قرمز) *	در زمان فعال بودن خروجی سرمایش، این چراغ روشن است.
	AL1	آلارم ۱ (قرمز)	در زمان فعال بودن خروجی آلارم شماره ۱، این چراغ روشن است.
	AL2	آلارم ۲ (قرمز)	در زمان فعال بودن خروجی آلارم شماره ۲، این چراغ روشن است.
	AL3	آلارم ۳ (قرمز)	در زمان فعال بودن خروجی آلارم شماره ۳، این چراغ روشن است.
	AT		در زمان فعال بودن تابع تنظیم خودکار (Auto Tuning)، این چراغ روشن است.
2	SET	کلید SET	کلید ورود به منو تنظیمات و نیز ثبت مقدار پارامترها
3	AT	کلید Shift	کلید جابجا شدن بین مقادیر و نیز فعال سازی تابع تنظیم خودکار (فشردن بیش از ۳ ثانیه)
4	R/S	کلید افزایش و R/S	کلید افزایش مقادیر و نیز فعال سازی RUN/Stop (فشردن بیش از ۳ ثانیه)
5		کلید کاهش	کلید کاهش مقادیر و نیز حرکت بین پارامترها در منو تنظیمات
6	SV	(سبز)	صفحه نمایش مقدار دما تنظیم شده SV
7	PV	نمایش مقدار دما (قرمز)	صفحه نمایش مقدار دما واقعی PV

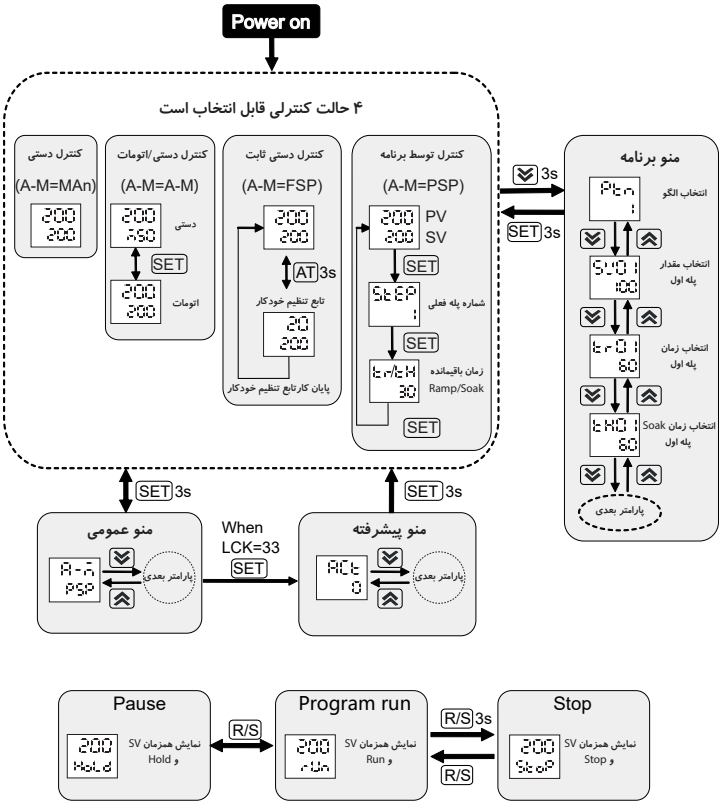
* این چراغ در سایز ۳، به رنگ سبز میباشد.

۵- ابعاد دستگاه و ابعاد برش پنل



Model	A	B	C	D	E	F	G	H(Min)	J	K(Min)
3:(72*36)	72	36	70.5	6.5	64	32	68	25	33	25
4:(48*48)	48	48	97.5	6.5	91	45	45.5	25	45.5	25
6:(96*48)	48	96	97.5	9	88.5	89.5	45	25	92	25
7:(72*72)	72	72	97.5	9	88.5	67	67.5	25	67.5	25
8:(48*96)	96	48	97.5	9	88.5	44.5	92	25	45	25
9:(96*96)	96	96	97.5	9	88.5	91.5	92	25	92	25
80:(160*80)	160	80	96	13	83	75.5	155.5	30	76	30

۶- معرفی منو و فرآیند عملکرد



۷- معرفی پارامترها

پارامترهای با رنگ سفید همیشه نمایش داده میشوند اما پارامترها با سایه خاکستری بسته به مدل و حالت دستگاه به حالت مخفی در می آیند.

۱- پارامترهای منو عمومی

No.	نماد	نام	شرح پارامتر	محدوده تنظیم	پیش فرض
1	A-M	A-M	حالت کنترل دستی/اتومات	PSP: کنترل اتومات برنامه FSP: کنترل اتومات مقدار ثابت MAn: کنترل دستی A-M: کنترل دستی / اتومات	PS P
2	POM	POM	اجرا شدن خودکار برنامه پس از روشن شدن دستگاه (زمانی که A-M بر روی PSP تنظیم شده باشد.)	PVSt: شروع از دمای جاری PV rSt: شروع از دمای اولین پله run: شروع از دمای قطع برق HoLd: نگه داشتن در دمای فعلی StoP: توقف برنامه و قطع خروجی	rst
3	AL1	AL1	مقدار تنظیمی آلارم ۱	FL~FH	10
4	AL2	AL2	مقدار تنظیمی آلارم ۲	FL~FH	5
5	HY1	HY1	مقدار هیسترزیس آلارم ۱	0~1000	1
6	HY2	HY2	مقدار هیسترزیس آلارم ۲	0~1000	1
7	Ad1	AD1	نوع آلارم ۱ - رجوع به صفحه ۱۳	0~12	3
8	Ad2	AD2	نوع آلارم ۲ - رجوع به صفحه ۱۳	0~6	4
9	PS	PS	مقدار اصلاح	-1999~9999	0
10	InP	IN P	نوع ورودی	به جدول صفحه ۳ رجوع شود	K
11	ot	OT	حالت کنترل 0: ON/OFF کنترل گرمایش به صورت 1: PID کنترل گرمایش به صورت 2: N/M 3: N/M 4: ON/OFF کنترل سرمایش به صورت 5: PID کنترل سرمایش به صورت	0~5	1
12	P	P	پهنای باند پروپورشنال زمانی که بین ورودی ترموکوپل و RTD سویچ میکنید باید مقدار این پارامتر را به صورت دستی تغییر دهید در حالت پیش فرض سنسور ورودی ترموکوپل و مقدار این پارامتر عدد ۳۰ است که باید در حالت RTD به عدد ۳۰۰ تغییر داده شود (و بالعکس)	1~9999	30
13	I	I	زمان انتگرال (بر حسب ثانیه)	0~9999	120
14	d	D	زمان دیفرانسیل (بر حسب ثانیه)	0~9999	30
15	CP	CP	سیکل کنترل (بر حسب ثانیه)	1~200	20
16	db	DB	هیسترزیس حالت On-OFF زمانی که بین ورودی ترموکوپل و RTD سویچ میکنید باید مقدار این پارامتر را به صورت دستی تغییر دهید	0~1000	5
17	LCK	LCK	تابع قفل، هنگامی که بر روی عدد ۰۰۰۱ باشد، امکان تغییر SV وجود ندارد. هنگامی که بر روی ۰۰۱۰ باشد امکان تغییر پارامترهای منو وجود ندارد. ۰۰۳۳ : ورود به منو تنظیمات پیشرفته و ۰۱۲۳ : ریست و بازگشت به تنظیمات کارخانه	0~9999	0

۲- پارامترهای منو پیشرفته

No.	نماد	نام	شرح پارامتر	محدوده تنظیم	پیش فرض
18	ACt	AC T	تنظیم نحوه خروجرکنترلر ۰ : خروجی رله ، ۱: خروجی SSR و ۲: خروجی ۴ تا ۲۰ میلی آمپر برای مدلهای TFP3, TFP4, TFP7 برای فعال سازی خروجی ۴ تا ۲۰ میلی آمپر. این پارامتر را بر روی عدد ۳ تنظیم نمایید.	0~2 (0~3)	0
19	AE1	AE1	تابع ترکیبی آلارم ۱ (به جدول آلارم های ترکیبی در صفحه ۱۴ مراجعه شود.)	0~5	0
20	AE2	AE2	تابع ترکیبی آلارم ۲ (به جدول آلارم های ترکیبی در صفحه ۱۴ مراجعه شود.)	0~5	0
21	dP	DP	موقعیت نقطه اعشار، که برای ترموکوپل قابل تعریف نیست. برای RTD یک نقطه و برای ورودیهای آنالوگ بسته به نیاز کاربر از ۰ تا ۳ رقم قابل تعریف است.	0~3	0
22	Ft	FT	مقدار فیلتر دیجیتال (واحد ثانیه) که باعث تاخیر در قطع خروجی خواهد شد.	0~255	10
23	dtr	DTR	مقدار رهگیری دمای واقعی منطبق بر منطق Fuzzy تنظیم دقیق این پارامتر باعث تثبیت کنترل مقدار دمای واقعی نمایش داده خواهد شد. برای غیر فعال کردن این پارامتر باید بر روی عدد صفر قرار گیرد.	0.0~2.0 (0~20)	1.0 (10)
24	Ut	UT	تعیین واحد اندازه گیری دما (درجه سانتی گراد یا درجه فارنهایت)	℃ / ℉	℃
25	FL	FL	حد پایین محدوده اندازه گیری (باید کمتر از FH باشد)	Refer to signal table	-50
26	FH	FH	حد بالا محدوده اندازه گیری (باید بیشتر از FL باشد)	Refer to signal table	1200
27	brL	BR L	حد پایین محدوده سیگنال آنالوگ ورودی (اگر بیشتر از BRH باشد، سیگنال به صورت معکوس عمل میکند)	FL~FH	-50
28	brH	BRH	حد بالا محدوده سیگنال آنالوگ ورودی (اگر کمتر از BRL باشد، سیگنال به صورت معکوس عمل میکند)	FL~FH	1200
29	oLL	OL L	حد پایین محدوده سیگنال آنالوگ جریان خروجی (باید کمتر از OLH باشد)	-5.0~100.0	0.0
30	oLH	OLH	حدبالا محدوده سیگنال آنالوگ جریان خروجی (باید بیشتر از OLL باشد)	0.0~105.0	100.0
31	SFo	SFO	محدود نمودن خروجی استارت آرام، هنگامی که مقدار واقعی دما از مقدار SFT توان خروجی کنترلر به مقدار محدوده تنظیم شده این پارامتر، محدود خواهد شد	0.0~100.0	100.0
32	SFt	SF T	آستانه دما استارت آرام – هنگامی که مقدار واقعی دما کمتر از مقدار تنظیم شده این پارامتر باشد، توان خروجی کنترلر محدود خواهد شد.	-1999~9999	0
33	Smo	SMO	ضریب هموارسازی نقطه انحناء منحنی دما – اگر دمای واقعی به دلیل زمان کوتاه تعیین شده و مقدار دمای بالای تنظیم شده منحنی، Overshoot داشته باشد، کاربر میتواند با تنظیم دقیق این پارامتر، از Overshoot جلوگیری نماید. توجه شود که چنانچه مقدار زمان پارامتر TR برابر صفر باشد اما مقدار SV به مقدار دمای تنظیم شده پله SOAK نرسیده باشد، مشاهده Overshoot امری طبیعی خواهد بود.	0~100	0
34	GSK	GSK	محدوده دمای شمارش زمان Soak چنانچه برنامه به پله Soak وارد شود و مقدار PV معادل SV±GSK باشد، زمان Soak شمارش میشود و در غیر اینصورت این زمان شمارش نخواهد شد.	0~9999	50

- ادامه پارامترهای منو پیشرفته

35	Pdc	PDC	انتخاب نوع الگوریتم کنترل FUZ: الگوریتم Fuzzy STD: الگوریتم استاندارد	FUZ/STD	FUZ
36	bAd	BAD	تنظیم سرعت ارتباط داده ها	4.8K/9.6K	9.6K
37	Add	ADD	تنظیم آدرس دستگاه (در شبکه ارتباط مودباس)	1~247	1
38	dtC	DTC	تنظیم زمان تاخیر ارتباط (به توضیحات صفحه ۲۲ مراجعه شود)	0~29	0
39	PrtY	PRTY	Check bit: NO: no check, EVEN: even parity , odd: odd parity	NO/EVEN/odd	NO
40	CAE	CAE	فعال سازی تابع کالیبراسیون خودکار برای سیگنال ورودی (به جز ورودی دما) فعال سازی: YES غیر فعال سازی: NO	YES/NO	NO
41	CAL	CA L	کالیبراسیون حد پایین سیگنال ورودی پس از اعمال حد پایین سیگنال ورودی به ترمینالها، کلمه YES نمایش داده شده و پس از تکمیل فرآیند کالیبراسیون، کلمه OK نمایش داده میشود.	YES/OK	YES
42	CAH	CAH	کالیبراسیون حد بالا سیگنال ورودی پس از اعمال حد بالا سیگنال ورودی به ترمینالها، کلمه YES نمایش داده شده و پس از تکمیل فرآیند کالیبراسیون، کلمه OK نمایش داده میشود.	YES/OK	YES
43	Ver	VER	نسخه نرم افزار	- -	- -

۳- پارامترهای منو برنامه

No.	نماد	نام	شرح پارامتر	محدوده تنظیم	پیش فرض
44	Ptn	PTN	تعیین تعداد الگوی مورد نیاز در برنامه در این کنترلر کاربر میتواند بنا به نیاز از ۱ الگو تا سه الگو تعریف نماید. تعداد کلی پله ها ۱۶ عدد است که کاربر بنا به نیاز میتواند آن را در یک الگو قرار داده و یا آنها را در سه الگو تقسیم نماید.	1~ curve total no.	1
45	SV01	SV01	تعیین مقدار دمای اولین پله	FL~FH	0
46	tr01	TR01	تعیین زمان اولین پله بر حسب دقیقه	0~9999	0
47	tH01	TH01	تعیین زمان اولین پله Soak بر حسب دقیقه HoLd: توقف لحظه ای برنامه StoP: توقف کامل برنامه RPT: تکرار برنامه	0~9999, HoLd/StoP/ RPT	0
			تنظیم مقادیر دما و زمان برای پله های دوم تا پانزدهم		
48	SV16	SV16	تعیین مقدار دمای شانزدهمین پله	FL~FH	0
49	tr16	TR16	تعیین زمان شانزدهمین پله بر حسب دقیقه	0~9999	0
50	tH16	TH16	تعیین نحوه توقف شانزدهمین پله	StoP/RPT	StoP

۸- نحوه برنامه ریزی دستگاه

در برنامه چنانچه پارامتر TH در هر پله ای بر روی گزینه Stop یا RPT قرار داده شود، کنترلر به صورت اتوماتیک آن را آخریـــن پله الگو در نظر گرفته و مقادیر بعدی، به الگوی بعد تخصیص خواهند یافت. با رسیدن به گزینه توقف، آن الگو خاتمه یافته و خروجی کنترلر قطع خواهد شد.

در هر الگو و با رسیدن به پارامتر RPT کنترلر همان الگو را از نقطه شروع آن تکرار خواهد کرد. در هر الگو با رسیدن به پارامتر Hold کنترلر موقتن برنامه را متوقف کرده و شمارش زمان Soak آغاز خواهد شد اما کنترلر این نقطه را به عنوان نقطه خاتمه الگو در نظر نخواهد گرفت.

برای آشنایی بیشتر با نحوه عملکرد کنترلر در زمان اجرای برنامه، در جدول زیر ۱۶ پله برنامه ریزی شده اند.

از آنجا که پارامتر TH04 بر روی STOP و پارامترهای TH10 و TH16 بر روی گزینه RPT قرار دارند، کنترلر به صورت خودکار برنامه را به ســـه الگو تقسیم کرده و ۳ الگوی بوجود آمده است. نقطه شروع و خاتمه هر الگو در زیر جدول شرح داده شده اند.

توجه نمایید که پارامتر PTN بر روی عدد ۳ تنظیم شده است، بنابراین کنترلر قادر است تا ۳ الگو ایجاد نماید.

PTN	SV01	SV02	SV03	SV04	SV05	SV06	SV07	SV08	SV09	SV10	SV11	SV12	SV13	SV14	SV15	SV16
3	100	200	100	25	100	200	800	1000	200	50	100	200	500	1000	900	100
	TR01	TR02	TR03	TR04	TR05	TR06	TR07	TR08	TR09	TR10	TR11	TR12	TR13	TR14	TR15	TR16
	30	20	20	30	30	20	40	30	50	40	30	30	100	30	30	30
	TH01	TH02	TH03	TH04	TH05	TH06	TH07	TH08	TH09	TH10	TH11	TH12	TH13	TH14	TH15	TH16
	40	60	40	STOP	40	60	100	100	100	RPT	60	90	HOLD	60	60	RPT

الگوی اول: از پله ۱ شروع شده و در پله ۴ برنامه این الگو خاتمه یافته است.

الگوی دوم: از پله ۵ شروع شده و در پله ۱۰ برنامه این الگو با بازگشت به پله ۵ مجدد تکرار خواهد شد.

الگوی سوم: از پله ۱۱ شروع شده و در پله ۱۶ برنامه این الگو با بازگشت به پله ۱۱ مجدد تکرار خواهد شد.

نکته: پس از اتمام فرآیند برنامه ریزی کنترلر و خارج شدن از منو تنظیمات، دستگاه باید با فشردن طولانی مدت دکمه R/S به حالت Stop و با فشردن مجدد این دکمه با حالت فعال درآید. به این کار، فرآیند ریست گفته میشود.

حال به تشریح نحوه عملکرد برنامه در الگوی اول، با قرار دادن پارامتر PTN بر روی عدد ۱، پرداخته میشود.

در پله اول کنترلر از دمای محیطی ۲۵ درجه شروع به کار کرده و در مدت ۳۰ دقیقه دما را به ۱۰۰ درجه افزایش داده و ۴۰ دقیقه در آن دما نگه میدارد.

SV01=100, TR01=30, TH01=40

در پله دوم، کنترلر در زمان ۲۰ دقیقه دما را ۲۰۰ درجه رسانیده و به مدت ۶۰ دقیقه دما را در ۲۰۰ درجه نگه میدارد.

SV02=200, TR02=20, TH02=60

در پله سوم، کنترلر در مدت ۲۰ دقیقه دما را ۱۰۰ درجه رسانده و به مدت ۴۰ دقیقه در آن دما نگه میدارد.

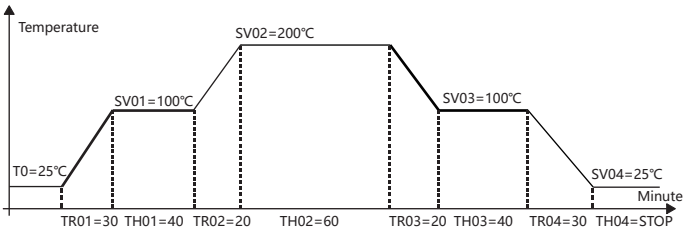
SV03=100, TR03=20, TH03=40

در پله چهارم، کنترلر در زمان ۳۰ دقیقه دما را به ۲۵ درجه کاهش داده و سپس اجرای برنامه متوقف خواهد شد.

SV04=25, TR04=30, TH04=Stop

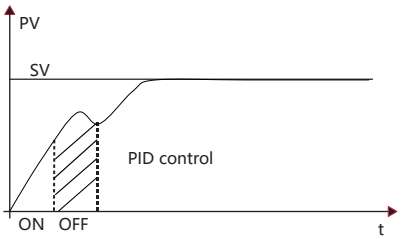
لازم به ذکر است که زمان افزایش دما باید با توجه به نوع و توان سیستم گرمایشی انتخاب گردد. چنانچه توان سیستم گرمایشی به نوعی باشد که در زمان مقرر به دمای تنظیم شده در آن پله نرسد، کنترلر پله بعد را اجرا خواهد کرد. از سوی دیگر در زمان کاهش دما، چنانچه فضای داخلی محل کنترل دما بسته باشد باید از سیستم سرمایش همزمان برای کاهش دما به مقدار مورد نظر در آن پله استفاده نمود.

منحنی دمای تنظیم شده در الگوی شماره ۱ در نمودار زیر نمایش داده شده است.



۹- تشریح عملکرد توابع مهم

① تابع تنظیم خودکار (Auto Tuning)



۱- برای ورود به حالت کنترل ثابت، پارامتر A-M را بر روی FSP تنظیم کنید.

۲- مطمئن شوید که مقدار واقعی دما کمتر از نصف مقدار دمای تنظیم شده باشد.

۳- کلید AT را بیش از ۳ ثانیه در حالت فشرده نگه دارید تا چراغ AT روشن شود.

۴- کنترلر به صورت خودکار وارد تنظیم اتومات میشود و بین ۲ بار تا ۳ بار سعی و خطا انجام خواهد داد.

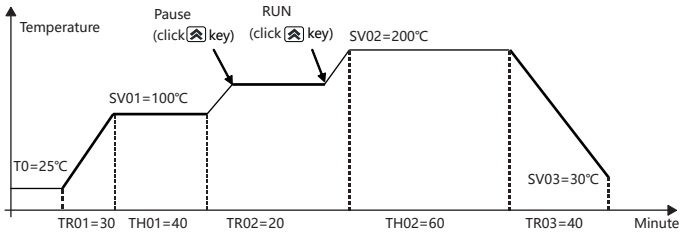
۵- با خاموش شدن چراغ مربوطه، عملیات تابع تنظیمات خودکار اتمام یافته و مقادیر بهینه PID بدست آمده است.

۶- از این مرحله به بعد، فرآیند توسط سیستم PID کنترل میشود.

۷- برای رفتن به وضعیت کنترل برنامه پارامتر A-M را بر روی PSP قرار دهید.

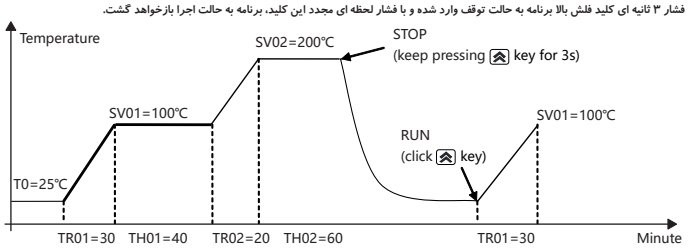
② **تابع وقفه موقت – اجرای برنامه (Pause - Run)**

با فشار لحظه ای کلید فلش بالا برنامه به حالت وقفه موقت وارد شده و با فشار لحظه ای مجدد این کلید، برنامه به حالت اجرا بازخواهد گشت.



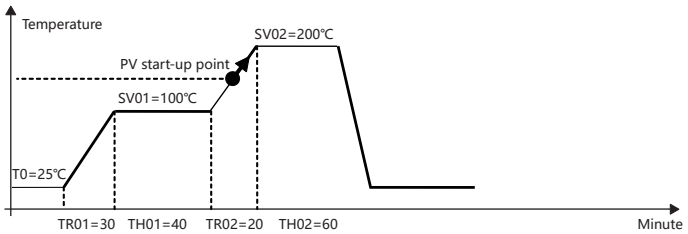
③ **تابع توقف – اجرای برنامه (Stop - Run)**

با فشار ۳ ثانیه ای کلید فلش بالا برنامه به حالت توقف وارد شده و با فشار لحظه ای مجدد این کلید، برنامه به حالت اجرا بازخواهد گشت.



④ **تابع اندازه گیری مقدار شروع مجدد**

چنانچه پارامتر **POM** بر روی **PVSt** باشد، و برق ورودی دستگاه در حال اجرای برنامه قطع شود، در لحظه وصل برق و شروع مجدد، کنترلر به صورت خودکار به دنبال عددی بر روی منحنی برنامه خواهد گشت که کمترین اختلاف را با دمای واقعی در آن لحظه داشته باشد. سپس کنترلر برنامه را از این نقطه ادامه خواهد داد.



۱- معرفی عملکردهای مختلف آلارم و دیاگرام نحوه عملکرد خروجی آنها

مثلث سفید معرف مقدار دما تنظیم شده (SV)، مثلث مشکی معرف مقدار آلارم و ستاره معرف مقدار هیسترزیس (HY) است.

کد آلارم	حالت عملکردی آلارم	آلارم های ۱ و ۲ به صورت مستقل عمل میکنند و قسمت تیره نمایانگر فعال بودن آلارم است
1	آلارم مطلق حد بالا	AL PV
2	آلارم مطلق حدپایین	AL PV
3	※ آلارم انحرافی حد بالا	SV+AL PV
4	※ آلارم انحرافی حد پایین	SV-AL PV
5	※ آلارم انحرافی حد بالا و پایین خارج محدوده	SV-AL SV+AL PV
6	※ آلارم انحرافی حد بالا و پایین داخل محدوده	SV-AL SV+AL PV

کد آلارم	حالت عملکردی آلارم	آلارم های ۱ و ۲ به صورت وابسته عمل میکنند و قسمت تیره نمایانگر فعال بودن آلارم است خروجی آلارم ۱ مورد استفاده قرار میگیرد و پارامتر AD2 باید بر روی عدد صفر تنظیم شود.
7	آلارم مطلق حد بالا و پایین داخل محدوده	AL1 AL2 PV
8	※ آلارم انحرافی حد بالا و پایین داخل محدوده	SV-AL1 SV+AL2 PV
9	※ آلارم مطلق حد بالا و انحرافی حد پایین داخل محدوده	SV-AL1 AL2 PV
10	※ آلارم انحرافی حد بالا و مطلق حد پایین داخل محدوده	AL1 SV+AL2 PV
11	آلارم مطلق حد بالا و پایین خارج محدوده	AL1 AL2 PV
12	آلارم انحرافی حد بالا و پایین خارج محدوده	SV-AL1 SV+AL2 PV

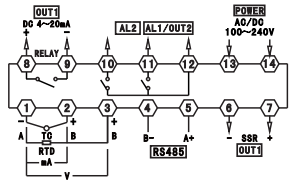
※ در صورت تخصیص مقدار منفی برای آلارم انحرافی، آلارم به صورت مطلق عمل خواهد کرد.

۲- جدول تابع آلارمهای ترکیبی

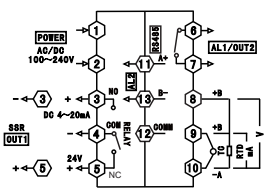
مقدار AE1/AE2	نحوه عملکرد آلارم در حین نمایش خطای HHHH/LLLL	نحوه عملکرد آلارم پس از روشن شدن مجدد دستگاه
0	وضعیت آلارم بدون تغییر می ماند	چنانچه شرایط دما در بازه مقدار و نوع آلارم باشد خروجی آلارم بلافاصله فعال میشود
1	خروجی آلارم فعال میشود	
2	خروجی آلارم غیر فعال میشود	
3	وضعیت آلارم بدون تغییر می ماند	قبل از رسیدن مقدار دمای واقعی به مقدار دمای تنظیمی، برای اولین بار، خروجی آلارم غیر فعال و پس از آن خروجی آلارمها وضعیت عملکرد طبیعی خواهند داشت.
4	خروجی آلارم فعال میشود	
5	خروجی آلارم غیر فعال میشود	

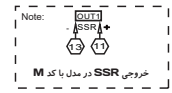
۱۰- معرفی ترمینالها و نحوه سیم بندی

TFP3

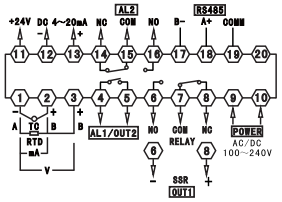


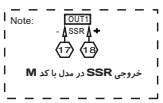
TFP4



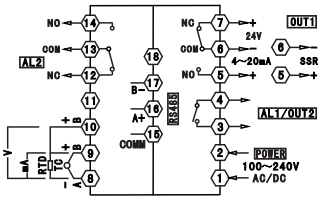


TFP6

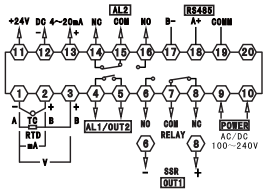




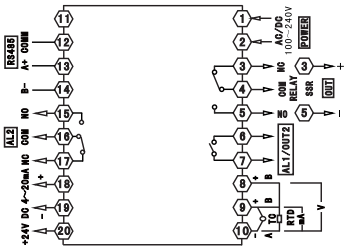
TFP7



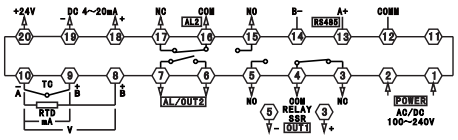
TFP8



TFP9



TFP80



۱- قرائت رجیستر

برای مثال، هاست مقدار عدد صحیح (Integer) دمای تنظیمی (SV) را به مقدار ۲۰۰ درجه قرائت میکند. کد آدرس 0x2000 است و چون عدد صحیح است (۲ بایت) ۱ رجیستر داده را اشغال میکند. کد حافظه عدد ۲۰۰ 0x00C8 است. تـوجه کنید که در زمان قرائت داده، ابتدا محل نقطه اعشار (DP) را تعیین کرده و سپس نسبت قرائت داده اقدام نمایید.

درخواست هاست (قرائت چندین رجیستر)							
1	2	3	4	5	6	7	8
Meter ADD	Function code	Start ADD High bit	Start ADD Low bit	Data byte length high bit	Data byte length low bit	※CRC code low bit	※CRC code high bit
0x01	0x03	0x20	0x03	0x00	0x01	0x7F	0xCA

پاسخ نرمال Slave (قرائت چندین رجیستر)						
1	2	3	4	5	6	7
Meter ADD	Function code	Data byte number	Data high bit	Data low bit	※CRC code low bit	※CRC code high bit
0x01	0x03	0x02	0x00	0xC8	0xB9	0xD2

پاسخ غیر نرمال Slave (قرائت چندین رجیستر)				
1	2	3	4	5
Meter ADD	Function code	Error code	※CRC code low bit	※CRC code high bit
0x01	0x83	0x02	0xC0	0xF1

۲- نوشتن چندین رجیستر (Multi Register)

برای مثال، هاست مقدار عدد صحیح (Integer) دمای تنظیمی (SV) را به مقدار ۱۵۰ درجه مینویسد. کد آدرس 0x2000 است و چون عدد صحیح است (۲ بایت) ۱ رجیستر داده را اشغال میکند. کد هگزادسیمال عدد ۱۵۰ (عدد صحیح) معادل 0x0096 است.

درخواست هاست (نوشتن چندین رجیستر)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Meter ADD	function code	Start ADD High bit	Start ADD Low bit	Data byte length high bit	Data byte length low bit	Data byte length	Data high bit	Data low bit	※CRC code low bit	※CRC code high bit
0x01	0x10	0x20	0x03	0x00	0x01	0x02	0x00	0x96	0x07	0xCF

۱۱- موارد کنترلی در زمان بروز خطاها ساده

موارد کنترلی	کد خطا
اتصالات سیگنال ورودی را چک کرده و مطمئن شوید که کد ورودی درست انتخاب شده باشد. مقدار واقعی ورودی باید در محدوده تعریف شده در پارامترهای FH و FL باشد. ممکن است سنسور ورودی یا ورودی دستگاه آسیب دیده باشد.	LLLL/HHHH

۱۲- پروتکل ارتباطی

این دستگاه از پروتکل Modbus RTU RS-485 دو سیم برای ارتباط به کامپیوتر ، HMI و ... استفاده میکند.
کدهای مورد استفاده برای قرائت داده 0x03 و برای نوشتن داده 0x10/0x06 است

فرمت فریم داده

Start bit	Data bit	Stop bit	Check bit
1	8	1	No

نحوه رفع ایرادات ارتباطی

در زمان دریافت پاسخ غیرعادی، عدد ۱ در بالاترین بیت کد تابع قرار دهید. برای مثال هاست درخواست کد تابع 0x03 دارد و کد تابع پاسخ دستگاه Slave باید 0x83 باشد.

کد خطا

تابع غیرمجاز: کد تابع ارسال شده توسط هاست در دستگاه تعریف نشده است. ---0x01
آدرس غیرمجاز: آدرس تخصیص یافته توسط هاست خارج از محدوده آدرسهای تعریف شده دستگاه است. ---0x02
داده غیرمجاز: داده ارسالی توسط هاست، بیشتر از محدوده پاسخگویی داده های دستگاه است. ---0x03

سیکل ارتباطی

سیکل ارتباطی به مجموعه زمان ارسال داده، زمان پردازش داده، زمان تاخیر در پاسخگویی و زمان بازگشت پاسخ اطلاق میشود.
برای مثال در Baud Rate 9600 سیکل پاسخگویی سیگنال اندازه گیری بیشتر از ۲۵۰ میلی ثانیه است.

جدول آدرس پارامترها

No.	آدرس	نام متغیر	شرح متغیر	Read /write	توضیحات
1	0x2000	PV	مقدار دمای واقعی	R	با در نظر گرفتن محل نقطه اعشار
2	0x2001	STA	وضعیت خروجی	R	به نکته ۲ مراجعه شود
3	0x2002	MV	خروجی	R/W	
4	0x2003	SV	مقدار دمای تنظیم شده	R/W	در حالت کنترل توسط برنامه، مقدار قرائت از درون برنامه صورت میگیرد و در زمان نوشتن، مقدار دمای تنظیمی ثابت نوشته خواهد شد.
5	0x2004	RSA	تنظیم وضعیت اجرا برنامه	R/W	Run(0); stop(2); pause(1); auto tune(3);
6	0x2005	A-M	تنظیم حالت دستی / اتومات	R/W	۱- : کنترل در حالت برنامه ۰ : کنترل در حالت ثابت ۱ : کنترل در حالت دستی ۲ : کنترل در حالت دستی یا اتومات
7	0x2006	STEP	شماره پله جاری	R	
8	0x2007	TR	زمان باقیمانده رمپ	R	
9	0x2008	TH	زمان باقی مانده Soak	R	
رزرو شده					
10	0x2010	INP	نوع ورودی	R/W	
11	0x20 11	FL	حد پایین دما	R/W	با در نظر گرفتن محل نقطه اعشار
12	0x2012	FH	حد بالا دما	R/W	با در نظر گرفتن محل نقطه اعشار
13	0x2013	DP	محل نقطه اعشار	R/W	
14	0x2014	UT	واحد نمایش دما	R/W	℃ (25)/ ℉ (26)
15	0x2015	PS	مقدار اصلاح نمایش	R/W	
16	0x2016	FT	مقدار فیلتر دیجیتال	R/W	
17	0x2017	DTR	مقدار رهگیری تابع فازی	R/W	0.0~2.0(0~20)
رزرو شده					
18	0x2020	AL1	مقدار دما تنظیمی آلارم ۱	R/W	
19	0x2021	AL2	مقدار دما تنظیمی آلارم ۲	R/W	به پرش اضافه دقت شود
20	0x2024	HY1	مقدار هیسترزیس تنظیمی آلارم ۱	R/W	
21	0x2025	HY2	مقدار هیسترزیس تنظیمی آلارم ۲	R/W	به پرش اضافه دقت شود

پاسخ نرمال Slave (نوشتن چندین رجیستر)							
1	2	3	4	5	6	7	8
Meter ADD	Function code	Start ADD High bit	Start ADD Low bit	Data byte length high bit	Data byte length low bit	※CRC code low bit	※CRC code high bit
0x01	0x10	0x20	0x03	0x00	0x01	0x FA	0x09

۳- نوشتن یک رجیستر (Single Register)

برای مثال، هاست مقدار عدد صحیح (Integer) دمای تنظیمی (SV) را به مقدار ۱۵۰ درجه مینویسد. کد آدرس 0x06 است .

درخواست هاست (نوشتن یک رجیستر)							
1	2	3	4	5	6	7	8
Meter ADD	Function code	ADD High bit	ADD Low bit	Data high bit	Data low bit	※CRC code low bit	※CRC code high bit
0x01	0x06	0x20	0x03	0x00	0x96	0xF2	0x64
پاسخ نرمال Slave (نوشتن یک رجیستر)							
1	2	3	4	5	6	7	8
Meter ADD	Function code	ADD High bit	ADD Low bit	Data high bit	Data low bit	※CRC code low bit	※CRC code high bit
0x01	0x06	0x20	0x03	0x00	0x96	0xF2	0x64

پاسخ غیر نرمال Slave (نوشتن یک رجیستر)				
1	2	3	4	5
Meter ADD	Function code	Error code	※CRC code low bit	※CRC code high bit
0x01	0x86	0x02	0xC3	0xA1

			رزرو شده		
22	0x2028	AD1	حالت عملکردی آلارم ۱	R/W	
23	0x2029	AD2	حالت عملکردی آلارم ۲	R/W	به پرش اضافه دقت شود
24	0x202C	AE1	تابع ترکیبی آلارم ۱	R/W	
25	0x202D	AE2	تابع ترکیبی آلارم ۲	R/W	
			رزرو شده		
26	0x2040	POM	حالت اجرای برنامه پس از وصل مجدد ولتاژ دستگاه	R/W	PVST(-2); RST(-1); RUN(0); HOLD(1); STOP(2);
27	0x2041	OT	حالت کنترلی	R/W	
28	0x2042	ACT	حالت خروجی کنترل	R/W	
29	0x2043	PDC	الگوریتم **PID**	R/W	0: Fuz; 1: Std
30	0x2045	P	پهنای باند پروپورشنال	R/W	
31	0x2046	I	زمان انتگرال	R/W	
32	0x2047	D	زمان دیفرانسیل	R/W	
33	0x2048	CP	سیکل کنترل	R/W	
34	0x2049	DB	هیسترزیس کنترل **On-OFF**	R/W	
35	0x204 A	OL L	حد پایین خروجی کنترل	R/W	پیش فرض یک رقم اعشار
36	0x204B	OLH	حد بالا خروجی کنترل	R/W	پیش فرض یک رقم اعشار
37	0x204D	BR L	حد پایین محدوده آنالوگ	R/W	با در نظر گرفتن محل نقطه اعشار
38	0x204E	BRH	حد بالا محدوده آنالوگ	R/W	با در نظر گرفتن محل نقطه اعشار
39	0x2052	SFO	حد خروجی استارت آرام	R/W	
40	0x2053	SFT	آستانه دما استارت آرام	R/W	
41	0x2054	SMO	ضریب هموارسازی نقطه چرخش منحنی	R/W	
42	0x2055	GSK	محدوده دما فعالسازی زمان **Soak**	R/W	
			رزرو شده		
43	0x2060	PTN	انتخاب الگو کنترل دما	R/W	به پرش اضافه دقت شود
44	0x2062	SV01	مقدار دما پله شماره ۱	R/W	
45	0x2063	TR01	مقدار زمان رمپ پله شماره ۱	R/W	
46	0x2064	TH01	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۱	R/W	-1:HOLD ;-2:STOP ; -3:RPT
47	0x2065	SV02	مقدار دما پله شماره ۲	R/W	
48	0x2066	TR02	مقدار زمان رمپ پله شماره ۲	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
49	0x2067	TH02	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۲	R/W	

50	0x2068	SV03	مقدار دما پله شماره ۳	R/W	
51	0x2069	TR03	مقدار زمان رمپ پله شماره ۳	R/W	
52	0x206 A	TH03	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۳	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
53	0x206B	SV04	مقدار دما پله شماره ۴	R/W	
54	0x206C	TR04	مقدار زمان رمپ پله شماره ۴	R/W	
55	0x206D	TH04	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۴	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
56	0x206E	SV05	مقدار دما پله شماره ۵	R/W	
57	0x206F	TR05	مقدار زمان رمپ پله شماره ۵	R/W	
58	0x2070	TH05	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۵	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
59	0x2071	SV06	مقدار دما پله شماره ۶	R/W	
60	0x2072	TR06	مقدار زمان رمپ پله شماره ۶	R/W	
61	0x2073	TH06	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۶	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
62	0x2074	SV07	مقدار دما پله شماره ۷	R/W	
63	0x2075	TR07	مقدار زمان رمپ پله شماره ۷	R/W	
64	0x2076	TH07	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۷	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
65	0x2077	SV08	مقدار دما پله شماره ۸	R/W	
66	0x2078	TR08	مقدار زمان رمپ پله شماره ۸	R/W	
67	0x2079	TH08	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۸	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
68	0x207 A	SV09	مقدار دما پله شماره ۹	R/W	
69	0x207B	TR09	مقدار زمان رمپ پله شماره ۹	R/W	
70	0x207C	TH09	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۹	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
71	0x207D	SV10	مقدار دما پله شماره ۱۰	R/W	
72	0x207E	TR10	مقدار زمان رمپ پله شماره ۱۰	R/W	
73	0x207F	TH10	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۱۰	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
74	0x2080	SV 11	مقدار دما پله شماره ۱۱	R/W	
75	0x2081	TR 11	مقدار زمان رمپ پله شماره ۱۱	R/W	
76	0x2082	TH 11	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۱۱	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
77	0x2083	SV12	مقدار دما پله شماره ۱۲	R/W	
78	0x2084	TR12	مقدار زمان رمپ پله شماره ۱۲	R/W	
79	0x2085	TH12	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۱۲	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
80	0x2086	SV13	مقدار دما پله شماره ۱۳	R/W	

81	0x2087	TR13	مقدار زمان رمپ پله شماره ۱۳	R/W	
82	0x2088	TH13	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۱۳	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
83	0x2089	SV14	مقدار دما پله شماره ۱۴	R/W	
84	0x208 A	TR14	مقدار زمان رمپ پله شماره ۱۴	R/W	
85	0x208B	TH14	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۱۴	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
86	0x208C	SV15	مقدار دما پله شماره ۱۵	R/W	
87	0x208D	TR15	مقدار زمان رمپ پله شماره ۱۵	R/W	
88	0x208E	TH15	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۱۵	R/W	عملکرد نظیر پارامتر **TH1**
89	0x208F	SV16	مقدار دما پله شماره ۱۶	R/W	
90	0x2090	TR16	مقدار زمان رمپ پله شماره ۱۶	R/W	
91	0x2091	TH16	مقدار زمان **Soak** پله شماره ۱۶	R/W	-2:STOP; -3:RPT
			رزرو شده		
92	0x2FF0	ADD	آدرس ارتباطی دستگاه	R/W	
93	0x2FF1	BAD	سرعت ارتباط	R/W	0: 4.8K ; 1: 9.6K
94	0x2FF2	DTC	زمان تاخیر ارتباط	R/W	Refer to note ②
95	0x2FF3	PRTY	Parity Check	R/W	0: no; 1: even parity; 2: odd Parity
96	0x2FF4	LCK	نمایش وضعیت قفل	R	
97	0x2FF5	VER	نمایش نسخه نرم افزار	R	

R: read only ; R/ W: read/write.

نکته ۱- شماره رجیستر آدرسی است که به دسیمال تبدیل شده، با عدد ۱ جمع شده و سپس عدد ۴ در جلوی آن قرار میگیرد. برای مثال معادل دسیمال آدرس **0x2000** عدد ۸۱۹۲ است که با یک جمع شده و عدد ۴ در جلوی آن قرار و حاصل عدد ۴۸۱۹۳ خواهد بود.

نکته ۲- چنانچه بیت داده عدد ۱ باشد یعنی در حال اجرا و چنانچه صفر باشد یعنی در حالت غیر اجرایی قرار دارد.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
STOP	HHHH	LLL L	AT	AL2	AL1	OUT2	OUT1

Sequenced transport and response delay of DTC communication data

DTC: □ □ □ — Response delay: 0 ~ 9 means 10 ~ 100ms
└── Sequenced transport of byte: 0: high byte in front, low byte behind;
1: low byte in front, high byte behind
└── Reserve

※16 digits CRC check code get C program

```
unsigned int Get_CRC(uchar *pBuf, uchar num)
{
    unsigned i,j;
        unsigned int wCrc = 0xFFFF;
        for(i=0; i<num; i++)
        {
            wCrc ^= (unsigned int)(pBuf[i]);
            for(j=0; j<8; j++)
            {
                if(wCrc & 1){wCrc >>= 1; wCrc ^= 0xA001; }
                else
                    wCrc >>= 1;
            }
        }
    return wCrc;
}
```