

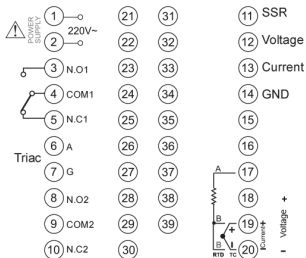


راهنمای نصب و راه اندازی GAMA 700

۳	 امکانات دستگاه
۴	 مشخصات ترمینال ها
۵	 صفحه نمایش و کلیدها
۶	 توضیح در مورد تنظیمات دستگاه
۷	 اصول و عملکرد دستگاه
۸	 مرحله وارد کردن Password
۹	 مد اپراتور
۹	 مد سوپروایزر
۱۰	 پارامترها
۱۴	 انواع آلارم
۱۸	 انواع کنترل کننده ها
۲۴	 Technical data
۲۷	 نحوه نصب و اتصال پشت دستگاه
۲۹	 استفاده از قابلیت اتوتیون (Auto Tune)

۱	ورودی:	انواع ترموکوپل (R, S, J, K, RTD (pt100) انواع ورودی استاندارد (0 ~ 10V, 2 ~ 10V, 0 ~ 20mA, 4 ~ 20mA)
۲	خروجی‌ها:	خروجی رله (عرض پالس) خروجی رله آلامر خروجی SSR خروجی راه انداز ترایاک خروجی آنالوگ استاندارد ولتاژ و جریان
۳	تکنیک کنترلر:	PID با قابلیت تنظیم خودکار (Auto tune) و دستی کنترل غیر خطی ON/OFF
۴	قابلیت‌های جانبی:	تایمر تاخیر شروع عملیات کنترل تایمر تاخیر در خاموش شدن (نگهداری پروسه)
۵	مشخصات نمونه برداری:	تفکیک پذیری داخلی ۱۶ بیت زمان نمونه برداری ۲۵۰ میلی ثانیه کالیبراسیون دیجیتال (نرم افزاری) فیلتر دیجیتال ۲/۵ ثانیه

مشخصات ترمینالها:



● [۱ و ۲] ورودی ۸۵ تا ۲۶۵ ولت AC یا ۱۵ تا ۳۱ ولت DC

● [۳] خروجی باز رله اصلی

● [۴] خروجی مشترک رله اصلی

● [۵] خروجی بسته رله اصلی

● [۶] آند (A) ترایاک

● [۷] گیت (G) ترایاک

● [۸] خروجی باز رله آلارم

● [۹] خروجی مشترک رله آلارم

● [۱۰] خروجی بسته رله آلارم

● [۱۱] مثبت خروجی SSR

● [۱۲] مثبت خروجی ولتاژ

● [۱۳] مثبت خروجی جریان

● [۱۴] منفی خروجی SSR، ولتاژ و جریان

● [۱۹ و ۲۰] مثبت (+)، منفی (-) ورودی‌های ترموکوپل J, K, R, S

● [۱۷ و ۱۹ و ۲۰] ورودی‌های PT 100 سه سیمه (برای حالت دو سیمه ۱۹ و ۲۰ اتصال کوتاه می‌شوند).

● [۱۸ و ۲۰] مثبت (+)، منفی (-) ورودی‌های ولتاژ استاندارد ۱۰ ~ ۰ ولت یا ۱۰ ~ ۲ ولت

● [۱۹ و ۲۰] مثبت (+)، منفی (-) ورودی‌های جریان استاندارد ۲۰ ~ ۰ یا ۲۰ ~ ۴ میلی آمپر

صفحه نمایش و کلیدها:

- سه LED در سمت چپ صفحه نمایش وجود دارد که به ترتیب از بالا معرف خروجی اصلی و آلارم و اتوتیون می باشد.
- دو صفحه نمایش (7-seg) که صفحه نمایش بالایی برای نمایش دمای PV (Process Value) یا دمای کنونی سیستم بکار می رود و صفحه نمایش پایین دمای SV (Set Value) یا دمای مطلوب ما را نشان می دهد.
- چهار کلید از سمت چپ عبارتند از: Up, Down, Enter, Program

کلید P(Program):

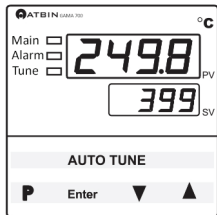
جهت وارد شدن به منوها یا انتخاب منوی بعدی در نظر گرفته شده است.

کلید Enter:

جهت انتقال مقدار وارد شده توسط کاربر به حافظه موقت در نظر گرفته شده است.

کلید Up, Down (▲ و ▼):

جهت کم و زیاد کردن پارامترها در نظر گرفته شده است.



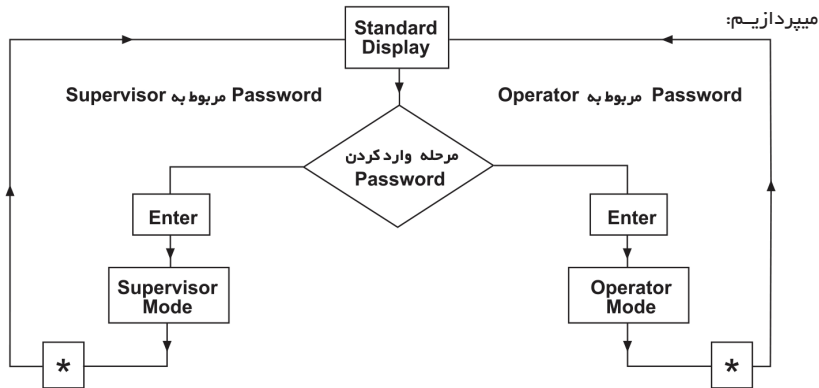
توضیح در مورد تنظیمات دستگاه:

برای تغییر تنظیمات دستگاه، ابتدا با فشردن کلید P وارد منوی تنظیمات شده و سپس با استفاده از کلیدهای ▲ و ▼ تغییرات مورد نظر را اعمال کرده و در نهایت با استفاده از کلید Enter، این تغییرات را ذخیره می‌کنیم. همچنین برای ورود به منوی بعدی از کلید P استفاده می‌کنیم. توجه داشته باشید در هر مرحله از تنظیمات در صورتی که پارامتری را تغییر دهیم، اما بدون فشردن کلید Enter و با استفاده از کلید P، به منوی بعدی برویم، تغییرات مورد نظر اعمال نخواهد شد.

در هر مرحله از تنظیمات می‌توان با نگهداشتن کلید P به مدت ۵ ثانیه از منو خارج شد.

اصول و عملکرد دستگاه:

وقتی که دستگاه را روشن کنیم در حالت Standard Display هستیم. سه سطح کاری برای دستگاه وجود دارد که عبارتند از: Supervisor mode, Operator mode, Standard display که در زیر به شرح آنها



* فشار دادن کلید Enter در منوی End Menu و یا نگه داشتن کلید P بیش از ۳ ثانیه و یا تمام شدن Timeout پس از ۳۰ ثانیه.

Standard Display:

پس از روشن شدن، دستگاه در این سطح کاری قرار میگیرد که در این حالت صفحه نمایش پایین مقدار SV (دمای مطلوب) و صفحه نمایش بالا مقدار PV (دمای فعلی سیستم) را نمایش خواهد داد. در این حالت امکان تغییر هیچکدام از پارامترها با کلیدها وجود ندارد.

مرحله وارد کردن Password:

برای عدم دسترسی افراد غیر مجاز به تغییرات پارامترها و رتبه بندی دسترسی به پارامترها دو password یکی برای Supervisor mod (SPAS) و یکی برای Operator mode (OPAS) وجود دارد که برای رفتن به این سطوح باید password مربوطه شان را وارد کنیم.

برای وارد کردن password زمانیکه در حالت Standard display هستیم کافی است کلید P را فشار دهیم که عبارت PASS نمایان می شود و با کلیدهای ▲ و ▼ مقدارشان قابل تغییر می باشد؛ پس از تنظیم عدد رمز مربوطه با فشردن کلید Enter به سطح Operator یا Supervisor خواهیم رفت.

توجه:

- ۱- اگر کلمه عبور وارد شده هیچ یک از دو رمز اپراتور یا سوپروایزر نباشد عبارت Error نمایان می شود.
- ۲- هنگامی که مقادیر OPAS و SPAS برابر باشند دیگر حالت Operator mode را نخواهیم داشت و امکان

تغییر پارامترهای مهم کنترلی از طریق Supervisor mode برای هر فردی امکان پذیر می باشد که ممکن است چندان مطلوب نباشد.

مد اپراتور:

در این سطح فقط امکان تغییر SV برای Operator وجود دارد. شایان ذکر است که Password مربوط به این سطح در پارامتر *OPAS* تنظیم میشود.

مد سوپروایزر:

در این سطح امکان تغییر تمام پارامترهای اساسی کنترل وجود دارد. برای نمایش پارامتر بعدی کافی است کلید P را فشار دهیم و برای تغییر مقدار آنها از کلیدهای ▲ و ▼ استفاده می کنیم و سپس با فشار دادن کلید Enter تنظیمات را ذخیره میکنیم که نمایان شدن عبارت SAVE به معنای ذخیره تنظیمات می باشد.

در این سطح که حتما باید توسط پرسنل فنی ماهر تنظیم شود این پارامترها وجود دارند:

تنظیم کارخانه	محدوده	توضیحات	پارامتر
100	بسته به نوع ورودی مثلاً برای ترموکوبل نوع R 0°C~1600°C	مقدار دمای مطلوب (Set Point)	SETP
TC:K	Tc:K,J,R,S PT100 V:0-10V,2-10V I:0~20 , 4~20mA	(input type) نوع ورودی را مشخص می کند	input
Relay	Relay SSR Triac V:2-10, 10-2V I:4~20, 20~4mA	(Output type) نوع خروجی را مشخص می کند	out
0	(SCH-10)~1999-	مقدار نمایش داده شده به ازای مینیمم سیگنال استاندارد (در صورتی ظاهر می شود که نوع ورودی سیگنال استاندارد ولتاژ یا جریان باشد)	SCL
9999	(SCL+10)~9999	مقدار نمایش داده شده به ازای ماکزیمم سیگنال استاندارد (در صورتی ظاهر می شود که نوع ورودی سیگنال استاندارد ولتاژ یا جریان باشد)	Sch

تنظیم کارخانه	محدوده	توضیحات	پارامتر
0°C	-100°C~+100°C	برای تصحیح خطای دمای فعلی به کار می رود	oFSt
0	0~9999 digit	باند نسبی گرمایشی (proportional band) on/off کنترل از نوع P-B=0	P-b
300	0~3000s	زمان انتگرال گیری (غیر فعال rt=0)	rt
20	0~3000s	زمان مشتق گیری (غیر فعال dt=0)	dt
1	0~100°C	باند مثبت هیستریزیس برای کنترل on/off	hYS+
0	0~100°C	باند منفی هیستریزیس برای کنترل on/off	hYS-
0%	0-100%	مقدار خروجی وقتی که PV=SV باشد (فقط در کنترل P که rt و dt مساوی صفر هستند) در صورتی نمایش داده میشود که p-b مخالف صفر باشد.	yo
100%	1~100°C	ماکزیمم خروجی	yl
10	5-3000sec	سیکل زمانی (cycle time)	cy
2	0-4	نوع آلارم (Alarm type)	AL-t

تنظیم کارخانه	محدوده	توضیحات	پارامتر
بسته به نوع ورودی	بسته به نوع ورودی	مقدار مقایسه گر (alarm) (در صورتی ظاهر میشود که $al-t \neq 0$ باشد)	RL
بسته به نوع ورودی	بسته به نوع ورودی	هیستریزیس آلارم (در صورتی ظاهر میشود که $al-t \neq 0$ باشد)	RL - h
9999	0 - 9999 digit	زمان تاخیر در خاموش شدن (در آلارم نوع صفر ظاهر می شود. برحسب دقیقه (hold time))	hL dE
0	0 - 9999 digit	زمان تاخیر جهت شروع عملکرد سیستم بر حسب دقیقه (delay time)	dL dE #
بسته به نوع ورودی	بسته به نوع ورودی	حداکثر مقدار نقطه تنظیم	SPH
opas=0	0 - 9999 digit	امکان تغییر پارامتر password مربوط به سطوح operator و supervisor	oPAS
spas=0			SPAS
	عملکرد با زدن کلید Enter	جهت خروج از منوی تنظیمات	End menu

زمان شروع انجام کنترل توسط این پارامتر تعیین می شود بعنوان مثال در ساعت ۲۰:۰۰ این زمان طوری تنظیم می شود که در ساعت ۷:۰۰ صبح روز بعد سیستم کنترل بطور اتوماتیک فعال گردد و تا وقتی که مسئولین سرکار حاضر شوند سیستم به دمای مطلوب برسد برای این منظور مقدار dL dE را برحسب دقیقه محاسبه می نماییم. $20.00 - 7.00 = 13.00 \times 60 = 780$ دقیقه

توجه ۱: جهت استفاده از قابلیت تاخیر در شروع کنترل، کافیسیت در منوی دستگاه مقدار $dL\ 4\ 4$ را به مقداری غیر از صفر تغییر دهید و با فشردن کلید Enter مقدار جدید را ذخیره کنید. در این حالت، پس از روشن شدن مجدد دستگاه، قسمت نمایش SV به صورت متناوب به مدت ۳ ثانیه زمان تاخیر باقیمانده را به حالت چشمک زن نمایش داده و به مدت ۱ ثانیه عبارت $dL\ 4\ 4$ را نمایش می دهد. پس از اتمام زمان تنظیم شده، دستگاه از این حالت خارج شده و وارد حالت استاندارد کنترل خواهد شد.

توجه ۲: تا زمان پایان یافتن مقدار $dL\ 4\ 4$ تمام خروجی های دستگاه غیر فعال خواهند بود.

توجه ۳: هر بار که برق دستگاه قطع و وصل شود، این زمان تاخیر مجددا اعمال خواهد شد مگر آنکه از طریق منوی تنظیمات مجددا در قسمت $dL\ 4\ 4$ مقدار آن را روی صفر تنظیم نمایید.

انواع آلارم:

در منوی $AL-0$ (Alarm type) پنج نوع آلارم قابل تعریف می‌باشد.

الف) آلارم نوع صفر:

با انتخاب $AL-0=0$ دو حالت بوجود می‌آید.

حالت no function: این در حالتی است که $HLdt = 9999$ باشد.

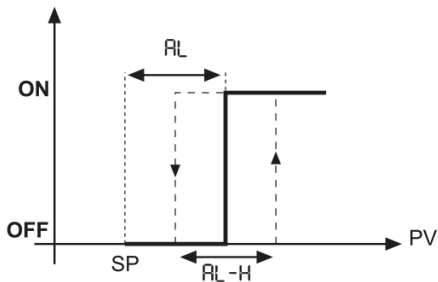
حالت آلارم ویژه:

در صورتیکه $HLdt \neq 9999$ باشد، قسمت نمایش SV به صورت متناوب به مدت ۳ ثانیه زمان تاخیر باقیمانده را به حالت چشمک زن نمایش داده و به مدت ۱ ثانیه عبارت $HLdt$ را نمایش می‌دهد. تا قبل از صفر شدن زمان $HLdt$ ، دستگاه عملکرد کنترلی عادی خود را خواهد داشت، اما پس از آن، قسمت کنترلر غیر فعال شده و خروجی آلارم دستگاه برای همیشه روشن خواهد ماند.

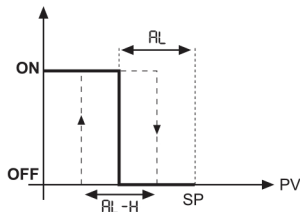
توجه ۱: هر بار که برق تغذیه دستگاه قطع و وصل شود، این زمان تاخیر مجدداً اعمال خواهد شد، مگر آنکه از طریق منوی تنظیمات در قسمت $HLdt$ مقدار آن را روی 9999 قرار دهید.

توجه ۲: پس از سپری شدن زمان $HL dt$ ، بجز خروجی آلام، بقیه خروجی های دستگاه غیر فعال می شوند. در صورت نیاز به ادامه عملکرد کنترلی دستگاه، می توانید از طریق منوی تنظیمات در قسمت $HL dt$ مدت زمان فعالیت مجدد قسمت کنترلی را تنظیم نمایید.

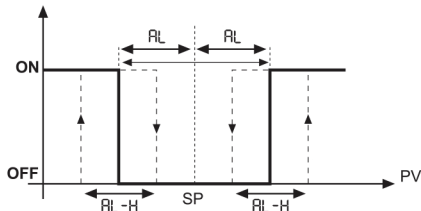
ب) آلام نوع یک: با انتخاب $1 - t - AL$ ، خروجی آلام هنگامیکه PV بالاتر از SP قرار داشته باشد بصورت نمودار زیر فعال می شود.



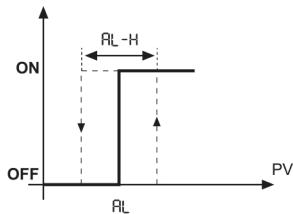
ج) آلام نوع دو : با انتخاب $2 = RL - t$ آلام وقتی که PV پايين تر از SP قرار داشته باشد بصورت نمودار زير فعال مي‌شود.



د) آلام نوع سه: با انتخاب $3 = RL - t$ خروجی آلام بصورت ترکیبی از آلام نوع یک و دو خواهد بود.



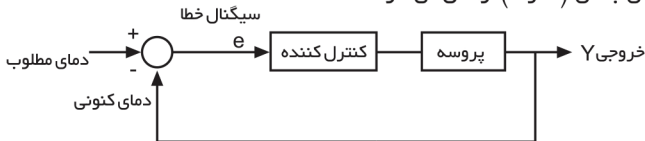
ه) آلام نوع چهار: با انتخاب $AL-H = 4$ خروجی آلام بصورت زیر فعال می‌شود.



توجه: آلام نوع چهار مستقلاً عمل نموده و وابسته به SP نمی‌باشد.

انواع کنترل کننده ها :

کنترل کننده یکی از قسمت‌های مهم و حساس در حلقه کنترل صنعتی می‌باشد زیرا عملکرد حلقه کنترل نهایتاً از طریق کنترل کننده تعیین و تنظیم می‌شود. کنترل کننده با توجه به خطای موجود (اختلاف مقدار پروسه با مقدار مطلوب) با در نظر گرفتن قوانین کنترل (استراتژی کنترل) دستوری را به جهت اصلاح خطا به قسمت‌های بعدی (محرک) ارسال می‌دارد.



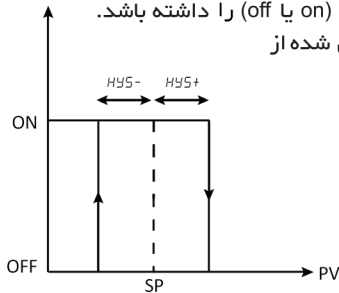
کنترل کننده‌ها از نظر قانون کنترل یا عملی که بر روی سیگنال خطا انجام می‌دهند به چند دسته تقسیم می‌شوند.

۱. کنترل کننده‌های دو وضعیت (on/off)
۲. کنترل کننده تناسبی (Proportional)
۳. کنترل کننده تناسبی - انتگرالی (PI)
۴. کنترل کننده تناسبی - مشتق‌گیر (PD)
۵. کنترل کننده تناسبی - انتگرالی - مشتق‌گیر (PID)

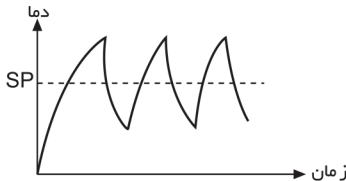
کنترل کننده های دو وضعیتی (on/off)

هنگامیکه $P-b = 0$ باشد کنترل در حالت on/off می باشد. خروجی این کنترل کننده ها همانطور که از نام آنها پیدا است تنها می تواند دو حالت روشن یا خاموش (on یا off) را داشته باشد.

در صورتیکه خطا مثبت باشد، یعنی مقدار کمیت اندازه گیری شده از مقدار مطلوب کمتر باشد، کنترل کننده فرمان روشن شدن (on) و در صورت وجود خطای منفی فرمان خاموش شدن را صادر می کند. در عمل کنترل کننده دو وضعیتی را با هیستریزیس مانند شکل روبرو می سازند.



بزرگترین مشکل کنترل کننده های on/off این است که دما حول نقطه مطلوب نوسان می کند.



کنترل کننده تناسبی (Proportional)

برای حل مشکل فوق از کنترل کننده تناسبی (P) استفاده می‌شود. در این نوع کنترل کننده خروجی ضربی از خطای سیستم می‌باشد. کنترل کننده تناسبی برای رفع مشکل قطع و وصل های مکرر در کنترل کننده‌ها و جلوگیری از افزایش و کاهش ناخواسته دما ساخته شده است. گین این کنترل کننده‌ها توسط پارامتر باند تناسبی $P-b$ قابل تنظیم می‌باشد.

$$P-b = \frac{100}{kp}$$

$$e = SP - PV \quad ; \quad ouTpuT = e \times kp\%$$

اگر

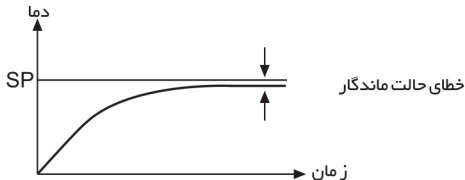
$$PV < SP - P-b : \text{خروجی کاملاً روشن}$$

$$PV > SP - P-b : \text{خروجی بین صفر تا صد درصد تغییر می‌کند.}$$

مثال: اگر $SP = 300$ ، $P-b = 50$ ، $PV = 275$ ، $e = 25$ ، (برای خروجی های غیر آنالوگ)، خروجی 50% خواهد بود یعنی 10 ثانیه روشن و 10 ثانیه خاموش $kp = 100 \div P-b = 2$ $e = 300 - 275 = 25$

$$ouTpuT = e \times kp = 50\%$$

کنترل کننده نوع P نیز دارای مشکل است زیرا خطای سیستم هیچگاه صفر نمی‌شود. در اصطلاح کنترل کننده نوع P خطای ذاتی دارد.



برای از بین بردن این خطا از کنترل کننده PI استفاده می‌کنند.

کنترل کننده تناسبی - انتگرالی (PI)

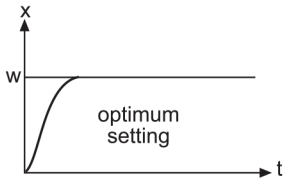
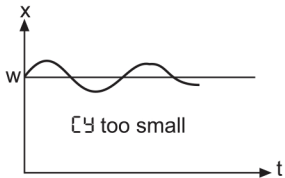
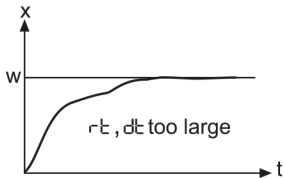
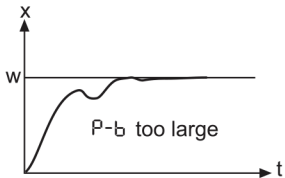
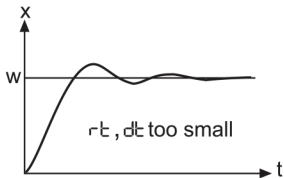
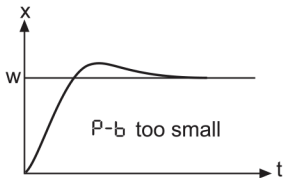
کنترل کننده انتگرالی یک کنترل کننده حافظه دار است یعنی خروجی در هر لحظه تحت تاثیر خطاهای سیستم در زمانهای گذشته می‌باشد و تغییرات آن در جهت اصلاح خطا خواهد بود. مزیت این کنترل کننده‌ها در توانایی آنها در کاهش خطای ماندگار می‌باشد و عیب آنها کند بودن و ایجاد تاخیر در پاسخ دهی است. که احتمال ناپایداری را به دنبال دارد.

کنترل کننده تناسبی – مشتق گیر (PD)

عمل مشتق گیری برای پروسه های پرسرعت و یا با ثابت زمانی کوچک مناسب است. کنترل کننده مشتق گیر آمادگی لازم برای تصحیح خطاهای آتی را فراهم می آورد یعنی کنترل کننده دیدی آینده نگر دارد. از کنترل کننده های انتگرالی و مشتق گیر معمولاً به تنهایی استفاده نمی شود و آنها را بصورت PID, PD, PI بکار می برند.

کنترل کننده تناسبی – انتگرالی – مشتق گیر (PID)

یک کنترل کننده PID دارای کلیه خواص کنترل کننده های P, I, D می باشد و با تنظیم ضرایب مربوطه میتوان به ترکیبی از خواص هر یک از آنها رسید، تنظیم مقادیر فوق در کنترلرهای PID در سیستمهای جدید توسط Auto tuning انجام می شود.



Technical data

Thermocouple input:

Designation	Range	Meas.accuracy
Fe-Con J	0 - 600°C	≤ 0.5%
Nicr - Ni K	0 - 1200°C	“
Pt10Rh-Pt S	0 - 1600°C	“
Pt13Rh-Pt R	0 - 1600°C	“

Resistance thermometer input:

Designation	Connection	TypeRange	Meas.accuracy
Pt100	3-wire	-199.9 - 500.0°C	0.2%

Standard signal input:

Designation	Range	Meas.accuracy
Voltage	0 - 10 V ,input resistance >10k	0.5%
	2 - 10 V ,input resistance > 10k	“
Current	4 - 20 mA ,voltage drop < 1V	“
	0 - 20 mA ,voltage drop < 1V	“

Outputs:

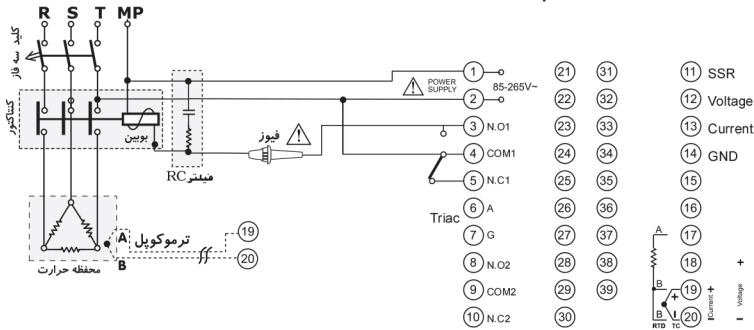
Relay	change over contact 3A at 250VAC resistive load		
Voltage	2 - 10V	10 - 2 V	$R_{Load} = 500\Omega$ min
Current	4 - 20 mA	20 - 4 mA	$R_{Load} = 450\Omega$ max
Logic (SSR)	15 V / 20 mA max		
Triac	Max Gate Current = 50 mA		

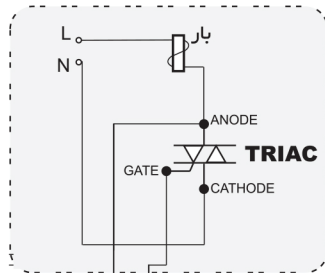
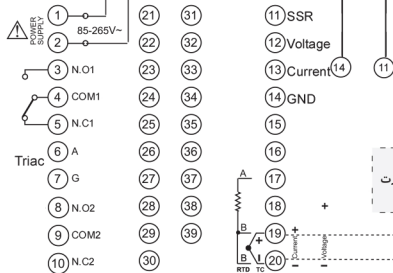
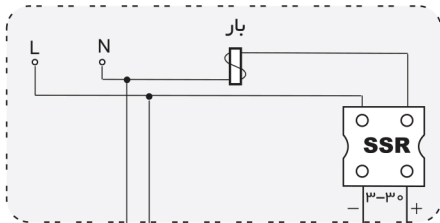
Controller:

Control type	Single - setpoint Controller
Controller Structures	P/PD/PI/PID/(On/Off) / Auto tuning
A/D Converter	Resolution better than 16 bit
Sampling time	~ 250 _m s
Data backup	EEPROM
Weight	300 gr
Ambient temperature range	0 - 55°C
Housing type	Plastic
Supply	85 - 265 V AC 50Hz 115 - 310 V DC
Power Consumption	≤10 W
Panel Cut out in mm	92 × 92

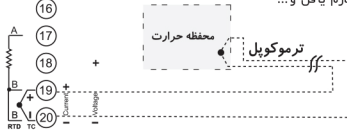
نحوه نصب و اتصالات پشت دستگاه

- نصب دستگاه بایستی مطابق نقشه ترسیم شده و علائم پشت دستگاه انجام شود.
- خروجی رله دستگاه تا ۳ آمپر (برای بارهای اهمی) جریان را تحمل می‌کند. برای این مقدار جریان می‌توانید خروجی دستگاه را مستقیماً به مصرف کننده خود وصل نمائید ولی برای جریانهایی بالاتر از ۳ آمپر بایستی مانند نقشه از یک کنتاکتور خارجی به همراه یک فیلتر RC (خازن و مقاومت) ضد جرقه استفاده نمائید.
- در مصارف تکفاز کافیت به جای سه فاز فقط از یک فاز استفاده شود.
- برای اضافه کردن سیم ترموکوپل حتماً از سیمهای مخصوص همان ترموکوپل استفاده نمائید.
- حتی الامکان سیمهای ترموکوپل را از میدانهای مغناطیسی یا ولتاژهای الکتریکی قوی دور نگهدارید.





جهت راه اندازی آلارم و ...
A G N.O2 COM2



تنظیم پارامترهای P,I,D برای کنترل بهینه:

الگوریتم‌های مختلفی توسط مهندسين کنترل جهت تنظیم پارامترهای P,I,D ارایه شده است. از آنجایی که بکارگیری این الگوریتم‌ها جهت بدست آوردن پارامترهای مناسب P,I,D توسط کاربر زمان بر و با احتمال خطا همراه است، سازندگان کنترلر معمولاً این الگوریتم‌ها را بصورت نرم افزاری پیاده کرده و همراه کنترلر ارایه می‌کنند.

در کنترلر GAMA برنامه تنظیم اتوماتیک (Auto Tune) ضرایب بر پایه یکی از بهترین الگوریتم‌ها پیاده سازی شده است که در حالت پایدار سه پله به سیستم وارد کرده و با مطالعه پاسخ سیستم پارامترهای کنترلر را محاسبه می‌نماید. پارامترهای کنترلر عبارتند از (pb, rt, dt, cy)

مد تنظیم اتوماتیک (Auto Tune) :

جهت ورود به مود تنظیم اتوماتیک کافی است زمانی که کنترلر در حالت Standard Display قرار دارد کلیدهای Enter+Down را به صورت همزمان فشار دهیم. در این حالت LED نشانگر tune بصورت چشمک زن روشن می‌شود و کنترلر جهت بدست آوردن پارامترهای کنترلر شروع به مطالعه سیستم می‌نماید.

پس از پایان کار، کنترلر از این مود خارج شده و به حالت Standard Display باز می‌گردد.

نکته ۱: برای خارج شدن از مد تنظیم اتوماتیک قبل از اتمام کار کافی است ENTER+Down را مجدد فشار دهیم.

نکته ۲: تا زمانی که دستگاه در حالت Auto tuning قرار دارد، جهت جلوگیری از تغییر تنظیمات، کلیدهای ▲ و ▼ غیر فعال می‌شوند و فقط امکان مشاهده تنظیمات قبلی وجود دارد.



Installation & Application Manual GAMA700

Contents:

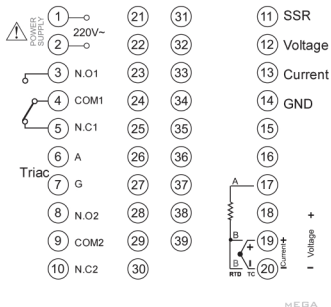
Identifying instrument version (Technical code)	3
Input and outputs Connection diagram	4
Displays and keys	5
Transient memory	6
Temporary memory	6
Permanent memory	7
Operation principles of the Instrument.....	8
Entering password	9
Operator mode	10
Supervisor mode	10
Parameters	11
Alarm modes	14
Controller types	18
Technical data	24
Installation manner and rear connections	27

General Specifications:

1	Input	Thermocouple Types (R, S, J, K, ...) RTD Types (PT100 , ...) 2 wire or 3 wire Standard input types (0 ~ 10V, 2 ~ 10V, 0 ~ 20mA, 4 ~ 20mA)
2	Outputs	Relay Alarm (Relay) Logic SSR Triac Voltage and Current Standard analogue
3	Controller technique:	PID (manual or Auto tune Options) Non - Linear Controller ON/OFF
4	Ancillary abilities:	Operation Start delay timer Process hold - on timer
5	Sampling Specifications:	Internal Separation $\frac{1}{20000}$ Minimum assessable Input: 1.25 μ v Sampling duration 320 ms Digital Filter: 2.5 s

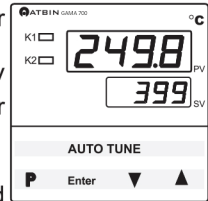
Terminal Specifications:

- (1 , 2) input to 85-265 VAC or 115 to 310 VDC
- (3) main relay open output
- (4) main relay common output
- (5) main relay closed output
- (6) triac «anode»
- (7) triac «Gate»
- (8) alarm relay open output
- (9) alarm relay common output
- (10) alarm relay closed output
- (11) positive SSR output
- (12) positive voltage output
- (13) positive current output
- (14) negative SSR, voltage, current and output
- (19,20) AIN3(+) , AIN4(-) Thermocouple input J,K,R,S
- (17,19,20) AIN1, AIN3, AIN4 Inputs For 3 wire Pt100 arrangement and for 2 wire Pt100 arrangement AIN3,AIN4 in short-circuit
- (18,20) AIN2(+) , AIN4(-) Standard Voltage Inputs 0 ~ 10 v or 2 ~ 10v
- (19,20) AIN3(+) , AIN4(-) Standard Current Inputs 0 ~ 20 or 4 ~ 20 mA



Displays and keys

- There are two LED's to the left of the display; the upper one signifying Output and the lower one Alarm.
- There are two displays (7-seg). The upper one shows PV (Process Value) or the current temperature and the lower display shows SV (Set Value) or the intended temperature.
- The four keys from right to left are Up, Down, Enter, and Program.



Program key is used to enter the menu or selecting next parameters at Standard Display Stage.

Enter key is used for entering Password and transfer the new parameter from the transient memory to temporary memory. Of course the display turns off for a while and then turns on when parameter transfer is done.

Down, Up Key is used to reduce and increase amount of the parameters

Memory Modes of the Instrument

The instrument is equipped with three types of memory, namely: Transient Memory, Temporary Memory and Permanent Memory.

● Transient Memory

The changes to the amount of a parameter are made in the Transient Memory. When the Enter key is pushed, the changes are transferred to the Temporary Memory. Please make sure to push the Enter key once you have adjusted your desired amount for a certain parameter using Up and Down keys; otherwise, the changes to parameter amounts will not be executed if you push Program key before pushing the Enter key(except for parameter `HLdt` in supervisor mode).

● Temporary Memory

Any changes made in the Supervisor Mode (once the Enter key is pushed) or Operator Mode will be saved in the Temporary memory . Note that, the changes will be lost if the instrument is turned off for whatever reason. In order to transfer the new amounts to the Permanent Memory ,

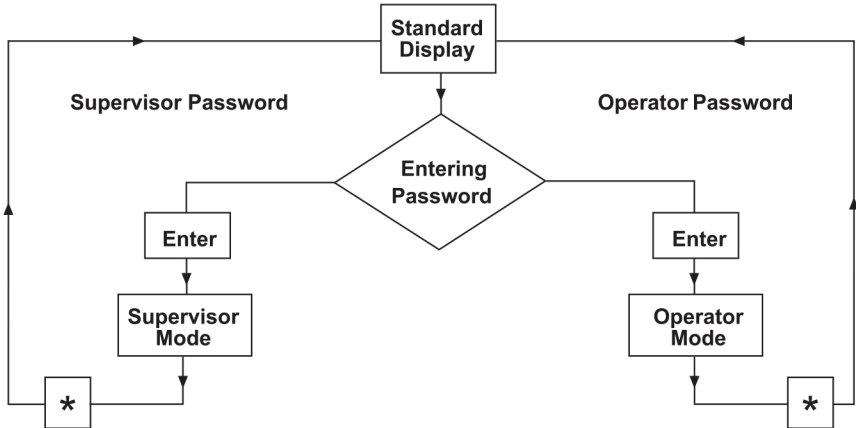
SAVE function can be used. In so doing, the amounts already stored in the Temporary Memory will be accessible in the Permanent Memory as well even after the instrument is turned off.

• Permanent Memory

Once the instrument is turned on, the already stored parameter amounts will be accessible in this Memory Mode. From then , any changes made to parameter amounts shall be saved in the Temporary Memory. In case the changes are intended to be saved in the Permanent Memory, pushing the Enter key as SAVE parameter is displayed will be enough.

Operation principles of the Instrument

The instrument is in Standard Display mode when it is turned on. The instrument can be operated at three stages: Standard Display, Operator Mode, and Supervisor Mode. Each stage is explained in detail in the following.



* Push Enter key in SRAE Menu / Keep pushing P key for at least 3 seconds / after elapsing 30s (time out)

Standard display:

The instrument is active in this mode upon being turned on. In this mode, the lower and upper displays respectively show SP (Set Point) and PV (Process Value). In this mode, none of the parameters can be changed with the keys.

Entering Password

There have been envisaged two passwords, one for supervisor (SPASS) and one for operator (OPASS), so that unauthorized persons cannot have access to parameters and set points. In order to log on different stages, the related passwords must be given to the instrument.

In Standard Display Mode, it would be enough to push the P key so that the PASS is displayed. Then, the password code can be set using UP and Down keys and then entered in order to log on Operator or Supervisor Mode.

Note: In case of wrong Supervisor or Operator Password, the instrument will automatically revert to Standard Display Mode.

In case SPASS and OPASS are equal, there would be no Operator Mode. This means that anyone would be able to change critical parameters through Supervisor Mode. Therefore, it is highly recommended that two different passwords be used.

Operator Mode:

At this stage, the operator will be merely able to change SP, and changes will be directly stored in the Transient Memory. In order to transfer the changes to the Temporary Memory it is enough to push the Enter key once. In order to transfer setting changes to permanent memory you are supposed to go on the save parameter and after that press the Enter key.

Bear in mind that the password required to log on this stage can be adjusted at `oPR5` parameter.

Supervisor Mode:

At this stage, all basic control parameters can be adjusted as required. In order to have the next parameter on display the P key must be pushed and the Up and Down keys are used to change parameter amounts.

To exit this stage without transfer of changes to the Permanent Memory, the P key must be pushed for at least 3 seconds. However, the parameter `SAVE` must be logged on first and then entered in order to transfer the changes to the Permanent Memory. In this case, the instrument returns to Standard Display .

Parameter	Explanation	Value range	Factory-set	Your setting
SEtP	set point	depending on input type e.g.. for thermo-couple type K: 400°C	depending on input type e.g.. for thermo-couple type K: 400°C	
in_t	input type	Tc:K,J,R,S PT100 V:0-10V, 2-10V I:0~20, 4~20MA	TC:K	
Out	output type	Relay SSR Triac V:2-10, 10-2V I:4~20, 20~4MA	Relay	
SCL	displayed amount for minimum Standard input signal-Displayed when input is standard signal.	-1999~(SCH-10)	0	
SCH	displayed amount for maximum Standard input signal-Displayed when input is standard signal.	(SCL+10)~9999	9999	
oFSt	process value correction	-100°C~+100°C	0°C	
P_b	(proportional band) Control type on/off :P- B=0	$0 - \frac{SPH}{2}$ digit	0	

Parameter	Explanation	Value Range	Factory - set	Your setting
τt	Integration Time ($\tau t = 0$ deactivated)	0-1000 S	300	
$d t$	Derivation Time ($d t = 0$ deactivated)	0 - 3000s	20	
HYS+	Positive Hysteresis band for on/off control	0 - 25°C	0	
HYS-	Negative Hysteresis band for on/off control	0 - 25°C	0	
Y0	Output when PV=SV Displayed when ($P-b \neq 0$)	0 - 100%	0%	
Y1	Maximum output	10 - 100%	100%	
CY	cycle time	2 - 120sec	10	
AL-t	Alarm type	0 - 4	0	
AL	Alarm Comparator - Displayed When $AL-t \neq 0$	Depending on Input type	Depending on Input type	

Parameter	Explanation	Value Range	Factory - set	Your setting
AL-H	Alarm Hysteresis- Displayed When AL-L $\neq$ 0	Depending on Input type	Depending on Input type	
hLdt	hold time at PV=SV point Displayed in Zero Alarm mode (Per minute)	0 - 9999digit	9999	
* dLYt	Delay time before system running (Per minute)	0 - 9999digit	9999	
SPH _i	set point high	Depending on Input type	Depending on Input type	
SPAS oPAS	Changing Operator / Supervisor Password	0 - 9999digit	SPAS= 0 oPAS= 0	
SAUE	transferring parameter to permanent memory	active by Enter key		

- * Control start time is determined by this parameter. For example, at 20: 00 time can be set in a way that the control system is activated automatically at 7:00 the following day. Then, the system temperature will have reached the desired point by the time users arrive at work. For this purpose the amount of dLYt is calculated on minute basis.
- $$20.00 - 7.00 = 11.00 \times 60 = 660 \text{ minutes}$$

Note 1: To activate ΔL , Keep pushing ▼ key and push program **P** key once while the controller is in Standard Display mode. As soon as ΔL is activated, the phrase ΔL appears on **PV** Display, the given amount is shown on **SV** Display and **K1** will start flashing. Then ΔL starts decreasing by one per minute until it reaches 0. As soon as ΔL reaches 0, control system gets activated.

Note 2: To deactivate ΔL , keep pushing ▼ Key and push program **P** key once, the same way you start it.

Note 3: In case of power cut during execution of ΔL , the system will stay in Delay Time mode; however, the originally given amount will be loaded.

Note 4: At the time of activating “delay time” and also at finishing the time of delay, the data will transfer from temporary memory to permanent memory.

Note 5: If no keys are pushed within 30 sec, the system will return to Standard Display mode.

Alarm Modes:

There have been envisaged five alarm modes in the $RL-t$ (Alarm type) menu as introduced below.

A) Alarm Type 0:

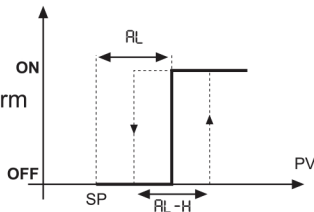
Once $RL-t=0$ is selected, two modes will be available: No Function and Special Alarm.

No Function Alarm: This mode comes up when $hLdt = 9999$.

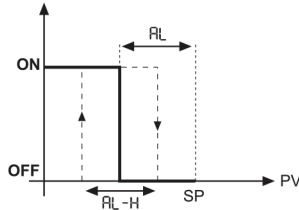
Special Alarm: This mode comes up when $hLdt \neq 9999$.

Immediately after PV reaches SP or exceeds it, the Alarm output turns on for 20 seconds and then turns off. With the Alarm turning on, $hLdt$ starts running out (Meanwhile, temperature is fixed at a certain point.). As soon as $hLdt$ drops to zero, the Alarm output constantly remains on and the main output gets deactivated.

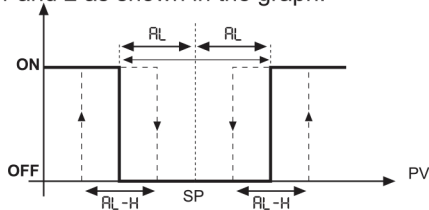
B) Alarm Type 1: With selection of $RL-t=1$, the Alarm output will be activated as depicted in the graph if PV stands higher than SP



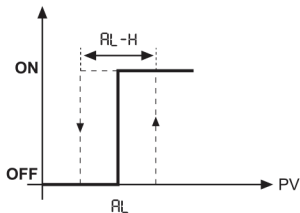
C) Alarm Type 2: With selection of $RL-t=2$, the Alarm output will be activated as depicted in the graph if PV stands below SP.



D) Alarm Type 3: With selection of $RL-t=3$, the Alarm output will be activated as a combination of types 1 and 2 as shown in the graph.



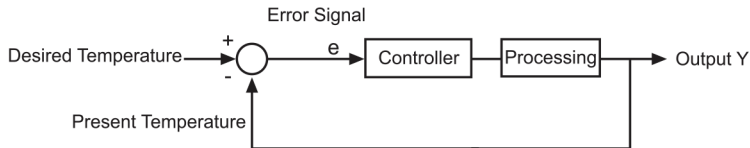
E) Alarm Type 4: With selection of $RL-H = 4$, the Alarm output will be activated as depicted in the graph.



Note: Alarm Type 4 is activated independently from SP.

Controller types:

Controllers are a key component of industrial control systems since the performance of the control systems is ultimately adjusted and determined by a controller. A controller recognizes existing errors and send due commands to the next components based on control strategy principles.

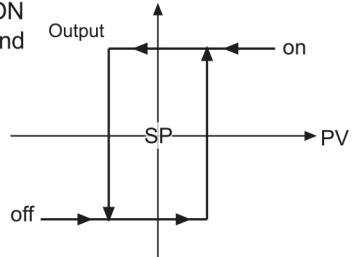


Controllers are categorized into five types base on their control principle or manner of error signal handling.

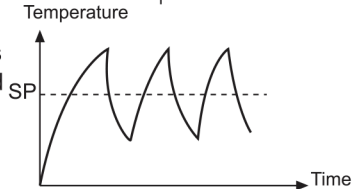
1. on - off controllers
2. Proportional controllers
3. Proportional - Integral controllers (PI)
4. Proportional-derivative controllers (PD)
5. Proportional-integral-derivative controllers (PID)

On - Off controllers

When $P-b = 0$, the controller is in On/Off mode. As the title suggests, there are only two possible modes with this type. If the error is positive (measured quantity is lower than the intended amount), the controller send ON command. If the reverse is the case, OFF command will be sent. Usually, a on - off controller and a Hysteresis are arranged as shown front.



The most serious drawback of On/Off controllers is that temperature fluctuates around the intended point.



Proportional Controllers:

In order to rectify the above said drawback, proportional controllers are used. In this type, Output is a factor of system error. A proportional controller has been specifically designed in a way to remove the problem of recurrent on/off's and unintended temperature increase and decrease. The gain of this type of controllers can be adjusted with P-b (proportional band) parameter.

$$P-b = \frac{100}{k_p}$$

Output = $e \times k_p\%$; $e = SP - PV$

If:

$PV < SP - (P-b)$: output totally ON

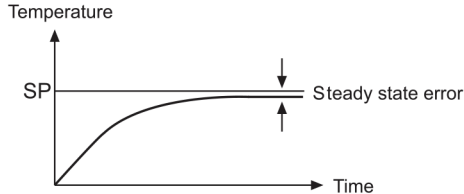
$PV > SP - (P-b)$: amount of output changes between 0% and 100%

Example: If $SP = 300$, $P-b = 50$, $PV = 275$, $\tau_d = 20s$ (in case of non- analog outputs), the output will be 50%, that is 10 seconds ON and 10 seconds OFF.

$$e = 300 - 275 = 25 \quad k_p = 100 \div P-b = 2$$

$$\text{Output} = e \times k_p = 50\%$$

Of course, proportional controllers have their own inherent drawback; that is, the error will never become 0.



In order to rectify this problem, PI controllers are used to reduce steady state error to 0.

Proportional - Integral controllers

The output in integral controllers is under the impact of system error at previous times. The advantage of these controllers lies in their being able to reduce steady state error. On the other hand, their slow operation and delayed response are considered as their drawbacks which may result in instability.

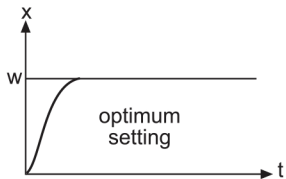
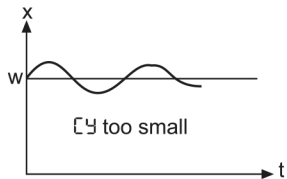
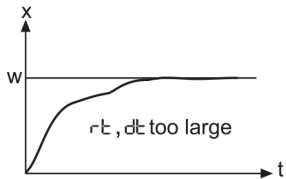
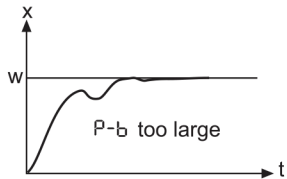
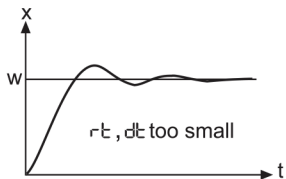
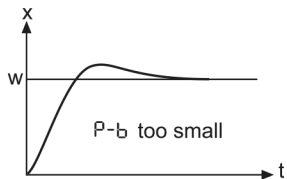
Proportional - Derivative controllers

Derivation operation is suitable for high speed processes or those of short time constants. Derivative controllers are capable of correcting future errors; in fact, enjoy a predictive capability.

Integral and derivational controllers are not usually used by independently; rather, they are mostly applied in forms of *PID*, *PD*, or *PI*.

PID controllers

A *PID* controller embraces all features of *P*, *I* and *D* type controllers. It is possible to benefit from capabilities of each type through adjusting and applying relevant factor. In new *PID* controllers, adjustment and regulation of *PID* factors are carried out by an *Auto Tuning* mechanism.



Technical data

Thermocouple input:

Designation	Range	Meas.accuracy
Fe-Con J	0 - 600°C	≤ 0.5%
Nicr - Ni K	0 -1200°C	“
Pt10Rh-Pt S	0 - 1600°C	“
Pt13Rh-Pt R	0 - 1600°C	“

Resistance thermometer input:

Designation	Connection	TypeRange	Meas.accuracy
Pt100	3-wire	-199.9 - 500.0°C	0.2%

Standard signal input:

Designation	Range	Meas.accuracy
Voltage	0 - 10 V ,input resistance > 10k	0.5%
	2 - 10 V ,input resistance > 10k	“
Current	4 - 20 mA ,voltage drop $\leq$ 50mV	“
	0 - 20 mA ,voltage drop $\leq$ 50mV	“

Outputs:

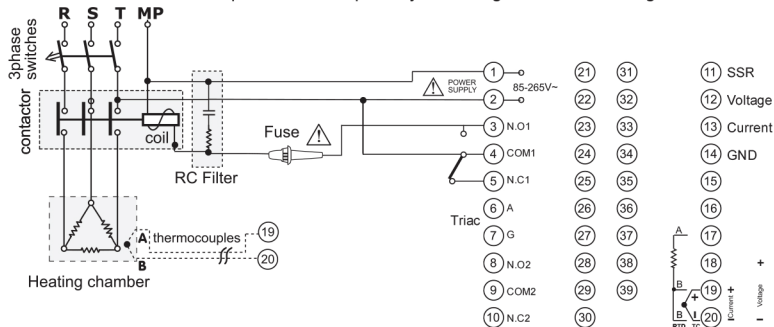
Relay	change over contact 3A at 250VAC resistive load		
Voltage	2 - 10V	10 - 2 V	$R_{Load} = 500\Omega$ min
Current	4 - 20 mA	20 - 4 mA	$R_{Load} = 450\Omega$ max
Logic (SSR)	15 V / 20 mA max		
Triac	Max Gate Current = 50 mA		

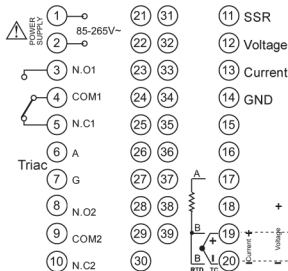
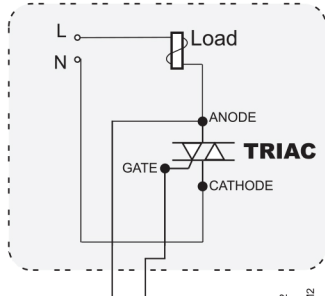
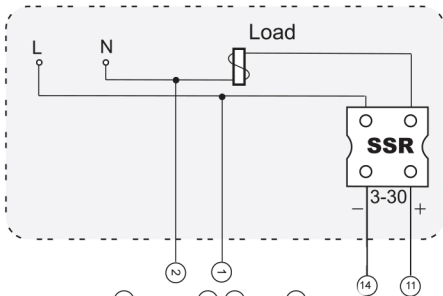
Controller:

Control type	Single - setpoint Controller
Controller Structures	P/PD/PI/PID/(On/Off) / Auto tuning
A/D Converter	Resolution better than 14 bit
Sampling time	~ 320 ms
Data backup	EEPROM
Weight	300 gr
Ambient temperature range	0 - 55°C
Housing type	Plastic
Supply	85 - 265 V AC 50Hz 115 - 310 V DC
Power Consumption	≤10 W
Panel Cut out in mm	92 × 92

INSTALLATION MANNER AND REAR CONNECTIONS

- The instrument should be installed according to the drawing delineated below and the signs on its back.
- The relay output withstands resistive loads up to 3A so in case of currents up to 3A the output can be directly connected to consuming device. for currents more than 3A an exterior contactor and RC snubber must be used as shown below.
- One of these three -phases should be used in single - phase applications.
- To extending thermocouple wiring systems the same thermocouple wires should be used.
- It is essential that the thermocouple wires be kept away from magnetic fields and high electrical voltages.





Thermocouple

For fan or alarm driver and ...



P,I,D Parameters tuning for optimized control:

Different algorithms have been suggested by control engineers for tuning P,I,D Parameters. Since applying these algorithms is time-consuming accompanied by possible faults, controller producers offer these algorithms as softwares and along with the controller itself. In MEGA controller, factors of automatic tuning algorithm is designed as a software based on one of the best algorithms. In this method after activating Auto tune, the controller sends a step to system after the process reached a steady state and calculates control parameters by studying system responses. control parameters include: (pb,rt,dt,cy)

Automatic tuning Mode (Auto Tune):

For entering to the Auto Tune mode it is sufficient to push Enter + Down keys in standard Display. In this case in Set menu, the Tune word winks and the controller starts to study the system for achieving control parameters. After finishing the job controller exits this mode and gets back to the standard Display status.

Note: For exiting the Auto Tune mode before the job is finished, press Enter + Down key again.