

## 总线型温控系统

AU7 693H-1TH (1RH) 22-ECT

## 产品使用说明





## 目录

<b>1. 产品规格 .....</b>	<b>3</b>
1.1 AU7 693H-1TH22-ECT 电气规格 .....	3
1.2 AU7 693H-1RH22-ECT 电气规格 .....	5
<b>2. 温控器使用说明 .....</b>	<b>7</b>
2.1 温控器可扩展的模块选型 .....	7
2.3 主站软件组态 .....	8
2.3 温控器扩展模块和组态 .....	8
2.4 拨码定义 .....	9
2.4.1 AU7 693H-1TH22-ECT 拨码说明 .....	9
2.4.2 AU7 693H-1RH22-ECT 拨码说明 .....	10
<b>3. EtherCAT 通讯 .....</b>	<b>11</b>
3.1 过程数据地址说明 .....	11
3.2 COE 地址说明 .....	12
<b>4. PID 自整定功能 .....</b>	<b>13</b>
<b>5. 电气接线图 .....</b>	<b>14</b>
5.1 AU7 693H-1TH22-ECT 接线图 .....	14
5.2 AU7 693H-1RH22-ECT 接线图 .....	14



手册版本	说明
V1.0	初始版本。
V1.1	更新地址说明。
V1.2	更新扩展的模块型号。
V1.3	新增 AU7 693H-1RH22-ECT 模块说明。
V1.4	新增 PwmLimit 组态

## 1. 产品规格

AU7 693H-1TH22-ECT 是一款基于 EtherCAT 总线的智能 PID 温控器。最大支持 40 路温控。本体带 16 路数字量输出和 16 路热电偶输入，集成 16 路 PID 控制。可通过温控器的背板总线扩展不同类型模块采集温度。

AU7 693H-1RH22-ECT 是一款基于 EtherCAT 总线的智能 PID 温控器。最大支持 40 路温控。本体带 16 路数字量输出和 16 路热电阻输入，集成 16 路 PID 控制。可通过温控器的背板总线扩展不同类型模块采集温度。

### 1.1 AU7 693H-1TH22-ECT 电气规格

订货号	AU7 693H-1TH22-ECT
可插拔式 I/O 端子	是
输入热电偶通道数	16 点
输入范围	热电偶类型：J、K、T、E、R、S、N 、 +/-80mv
电压输入端的允许输入电压，最大	30 V DC
电隔离	
现场侧-逻辑	1500 V AC
现场侧-直流 24 V	1500 V AC
直流 24 V-逻辑	1500 V AC
更新时间	825 ms （所有通道）
测量原理	SIGMA-DELTA
分辨率	15 bit + 符号
温度	0.1 °C / 0.1 °F
电压	15 bit + 符号
噪声频率上的噪声抑制	85 dB
对噪声频率	50 / 60 / 400 Hz
共模电压	120 V AC
共模抑制，最小	120 mA 在 120 V AC
基本误差	0.1% FS （电压）
再现性	0.05% FS
错误指示	LED : SF
电缆长度(补偿线缆)	最长 30 m
尺寸（W x H x D），mm	86 x 96 x 120



数字量输出规范	
额定电压 L+ (针对输出负载公共端)	5.0 – 28.8 V DC
输入反极性保护	是
输出通道数	16
输出方式	NPN 型
绝缘	光耦合器
16 路输出电流 (Q0.0~Q1.7)	
• 总和	4.0 A
• 同时输出时每路输出电流	0.25 A
单路最大输出电流 "1" 信号	
• 单独 1 路输出, 其余不输出时	0.5 A
阻抗载荷	0.5 A
触点使用寿命	NA
· 机械上	
· 额定负载电压	
线长	
• 不屏蔽	50 m
• 屏蔽	100 m

PID 部分	
PID 算法	参数自整定, PID+FUZZY
采样时间	1 秒
输出最小脉宽	10 ms
PID 类型	P、PI、PD、PID 型
PID 输出类型	PWM 脉宽控制
PID 控制周期	0.1s~65s (可设置)

指示灯	
PWR 灯	绿色, 显示输入电源是否正常
SF 灯	红色, 灯亮表示输入通道有断线
BF 灯	红色, 灯不亮表示耦合器与扩展模块通信正常, 亮表示与扩展模块通信故障
NET 灯	绿色, 亮时表示耦合器与主机通信正常, 不亮表示通信不正常或没有连接

## 1.2 AU7 693H-1RH22-ECT 电气规格

常规	AU7 693H-1RH22-ECT
可插拔式 I/O 端子	是
输入热电阻通道数	16 点
输入范围	热电阻类型
电压输入端的允许输入电压，最大	30 V DC
电隔离	
现场侧-逻辑	1500 V AC
现场侧-直流 24 V	1500 V AC
直流 24 V-逻辑	1500 V AC
更新时间	825 ms （所有通道）
测量原理	SIGMA-DELTA
分辨率	15 bit + 符号
温度	0.1 °C / 0.1 °F
电压	15 bit + 符号
噪声频率上的噪声抑制	85 dB
对噪声频率	50 / 60 / 400 Hz
共模电压	120 V AC
共模抑制，最小	120 mA 在 120 V AC
可显示的变换值范围	
• 双极信号	-27.648 - +27.648
基本误差	0.1% FS （电压）
再现性	0.05% FS
错误指示	LED : SF
电缆长度，最大	30 m —传感器
尺寸（W x H x D），mm	82 x 94 x 120

数字量输出规范	
额定电压 L+ （针对输出负载公共端）	5.0 – 28.8 V DC
输入反极性保护	是
输出通道数	16
输出方式	NPN 型
绝缘	光耦合器
16 路输出电流（Q0.0~Q1.7）	
• 总和	4.0 A
• 同时输出时每路输出电流	0.25 A



单路最大输出电流 "1" 信号 • 单独 1 路输出，其余不输出时	0.5 A
阻抗载荷	0.5 A
触点使用寿命 • 机械上 • 额定负载电压	NA
限在内部的电路中断引起的电压	-30 V
线长 • 不屏蔽 • 屏蔽	50 m 100 m

**PID 部分**

PID 算法	参数自整定，PID+FUZZY
采样时间	1 秒
输出最小脉宽	10 ms
PID 类型	P、PI、PD、PID 型
PID 输出类型	PWM 脉宽控制

**指示灯**

PWR 灯	绿色，显示输入电源是否正常
SF 灯	红色，灯亮表示输入通道有断线
BF 灯	红色，灯不亮表示扩展模块通信正常,亮表示通信故障
NET 灯	亮时表示和 EtherCAT 主站通信正常,不亮表示通信不正常或没有连接



## 2. 温控器使用说明

### 2.1 温控器可扩展的模块选型

温控器名称	扩展温度模块型号	说明
693H-1TH 或 693H-1RH	AU7 631H-7PD22 4CH.TC	4 路热电偶输入
	AU7 631H-7PF22 8CH.TC	8 路热电偶输入
	AU7 631H-HPF22 8CH.TC	8 路热电偶输入
	AU7 631H-7PH22 16CH.TC	16 路热电偶输入
	AU7 631H-7PC22 4CH.RTD	4 路热电阻输入
	AU7 631H-7RF22 8CH.RTD	8 路热电阻输入
	AU7 631H-7RH22 16CH.RTD	16 路热电阻输入
	AU7 633H-7PF22-x 8Ch.PID	8 路 PID 控制，热电偶采集，最大支持扩展 24 路 PID 控制
	AU7 633H-1RF22-x 8Ch.PID	8 路 PID 控制，热电阻采集，最大支持扩展 24 路 PID 控制
	AU7 622H-CBH22 AU7 622H-CPH22 16DO_PID_COOL	16 路冷却输出，此模块只能用于温控器本身 PID 的冷却输出，最大支持扩展一个此模块
	AU7 731-4CT22	4 路交流电流采集模块
	AU7 731-8CT22	8 路交流电流采集模块
	PWM-Limit 8Ch	PWM 输出上下限模块，最大只支持扩展一个此模块
	PWM-Limit 16Ch	
	PWM-Limit 24Ch	
	PWM-Limit 32Ch	
	PWM-Limit 40Ch	



## 2.3 主站软件组态

软件组态可不按实际组态顺序，但不可超过实际组态数量，软件可组态类型如下表：

最大组态	类型	可选组态类型	说明
20 个槽位 (Slot)	PID	PID.1Ch	1 通道 PID
		PID.2Ch	2 通道 PID
		PID.4Ch	4 通道 PID
		PID.8Ch	8 通道 PID
	RTD/TC (温度模块)	RTD.1Ch/TC.1Ch	1 通道 RTD/TC
		RTD.2Ch/TC.2Ch	2 通道 RTD/TC
		RTD.4Ch/TC.4Ch	4 通道 RTD/TC
		RTD.8Ch/TC.8Ch	8 通道 RTD/TC
	16DO_PID_COOL	16DO_PID_COOL	16 路冷却输出，此模块只能用于温控器本身 PID 的冷却输出，最大支持扩展一个此模块
	AI	AU7 731-4CT22	4 路交流电流采集模块
		AU7 731-8CT22	8 路交流电流采集模块
	Limit	PWM-Limit 8Ch	8 路 PWM 输出上下限功能；
		PWM-Limit 16Ch	16 路 PWM 输出上下限功能；
		PWM-Limit 24Ch	24 路 PWM 输出上下限功能；
		PWM-Limit 32Ch	32 路 PWM 输出上下限功能；
		PWM-Limit 40Ch	40 路 PWM 输出上下限功能；最大支持扩展一个此模块；

## 2.3 温控器扩展模块和组态

温控器后实际扩展模块数量最大为 7 个；

以下组态情况会导致主站报错，无法进入正常工作状态：

- ①实际扩展的 PID 超过 24 路；
- ②实际扩展的 16DO\_PID\_COOL 冷却模块数量大于 1；
- ③软件组态大于实际组态，例如实际组态了 32 路 PID，软件组态了 33 路或者更多。
- ④PwmLimit 只能组态一个，组态多个不能正常 OP；

## 2.4 拨码定义

温控器模块站 ID 由模块网口旁边的 6 位拨码开关 SW1~SW6 来设定，如下所示：

拨码开关 1-6	设置	地址选择(1—63)
SW 1, 2, 3, 4, 5, 6	000001	2#000001=1 地址为： 1
	000010	2#000010=2 地址为： 2
	000011	2#000011=3 地址为： 3
	000100	2#000100=4 地址为： 4
	... ..	... ..
	111101	2#111101=61 地址为： 61
	111111	2#111111=63 地址为： 63

注：拨码开关上拨为 1，如果拨码全部为 0，ID 号由上位机主站分配。

### 2.4.1 AU7 693H-1TH22-ECT 拨码说明

热电偶类型由模块上方的拨码开关选择：

拨码开关	热电偶类型	SW1	SW2	SW3
<div>SW 1,2,3,4,5,6</div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>123456</div><div>DIPON↑</div></div></div>	J（缺省）	0	0	0
	K	0	0	1
	T	0	1	0
	E	0	1	1
	R	1	0	0
	S	1	0	1
	N	1	1	0
	+/-80mV	1	1	1
	开关位置		设置	
	SW4 SW5	00	无滤波	
	SW4 SW5	01	轻滤波	
	SW4 SW5	10	中滤波	
	SW4 SW5	11	高滤波	
	SW6		是否进行冷端补偿： 0：是； 1：否。	
	固定进行断线检测			



## 2.4.2 AU7 693H-1RH22-ECT 拨码说明

热电阻类型由模块上方的拨码开关选择，如下表所示：

热电阻类型		SW1	SW2	SW3	SW4
PT100	0.003850	0	0	0	0
PT1000	0.003850	0	0	0	1
PT100	0.003920	0	0	1	0
PT1000	0.003920	0	0	1	1
PT100	0.00385055	0	1	0	0
PT1000	0.00385055	0	1	0	1
PT100	0.003916	0	1	1	0
PT1000	0.003916	0	1	1	1
PT100	0.003902	1	0	0	0
PT1000	0.003902	1	0	0	1
NI100	0.006720	1	0	1	1
NI1000	0.006720	1	1	0	0
NI100	0.006178	1	1	0	1
NI1000	0.006178	1	1	1	0
SW5	标定方向	SW6	测量单位	接线方式	
0	正标定	0	摄氏度		
1	负标定	1	华氏度		

### 3. EtherCAT 通讯

模块支持 EtherCAT 协议，ID 号由拨码开关设置，如果拨码全部为 0，本站的总线 ID 号由上位机自主分配。在上位机调入“AU7 693H\_1RH(1TH)\_Vxx.XML”文件，温控器对应的地址如下。

#### 3.1 过程数据地址说明

模块	大小 (byte)	名称	描述	说明		属性
PID 模块 (1、2、4、8 通道可选)	5byte Outputs (每通道)	Ctrl_Word (1byte)	控制字	Bit7	保留	W
				Bit6	PWMLimitEN: 0: PWM 上下限不使能; 1: PWM 上下限使能;	
				Bit5	0: 加热输出冗余功能不起作用; 1: 启用加热输出冗余功能, 这时冷却端无占用情况下 (PID 双极性不启用), 冷却端会有同样的输出;	
				Bit4	BIP: 0: 单极性; 1: 双极性	
				Bit3	SavePara : 参数保存, 将 Pwm_T、P_Buf、I_Buf、D_Buf 保存到 flash, 上升沿有效	
				Bit2	保留	
				Bit1	AutoTuning: 自整定使能	
				Bit0	PID_Run : PID 运行	
		SV (2byte)	设定温度	有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0 摄氏度。		W
		PV_Offset (2byte)	实际温度偏移	用于人工修正测量温度与实际温度的偏差; 有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 20, 实际设置的是 2.0 摄氏度, 范围: (-1000)-(+1000), 大于±1000 按±1000 处理		
	3byte Inputs (每通道)	PV (2byte)	通道实测温度	有符号整数, 1 位小数位, 如读入值 1495, 实际测量的是 149.5 摄氏度。		R
		Status (1byte)	当前通道 PID 运行状态字	Bit7	保留	R
				Bit6	AutoTuning OK: 自整定完成	
				Bit5	CoolingON: 正在制冷	
				Bit4	HeatingON : 正在加热	
				Bit3	AutoTunong err: 自整定错误	
				Bit2	AutoTunong ON: 正在自整定	
				Bit1	PID ON PID: 开启状态	



模块	大小 (byte)	名称	描述	说明		属性
				Bit0	SavePara OK: 保存参数成功	
RTD/TC 模块 (1、2、4、8 通道可选)	2byte Inputs (每通道)	Channel~x	对应每个通道的 RTD/TC 输入值	有符号整数, 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0 摄氏度。		R
16DO_PID_COOL	2byte Inputs	Ch.1-Ch.16	1-16 通道每个通道冷却输出状态	1: 当前通道有输出 0: 当前通道不输出		R
PWM-Limit (8、16、24、32、40 通道可选)	INT (每通道)	Upper Limit TEMP	上限的温度有效范围	单位: 1 位小数位, 如写入值 1500, 实际设置的是 150.0℃。当 PV 小于此范围时, PWM 上限值才有效, PV 大于此范围时, PWM 上限值无效。		W
	USINT (每通道)	Upper Limit	PWM 输出上限	范围±100; 当 PWM 输出使能时, PV 小于上限的温度有效范围, Pout 输出最大值为: 32000*上限值/100;		W
	USINT (每通道)	Lower Limit	PWM 输出下限	范围±100; 当 PWM 输出使能时, Pout 输出最小值为: 32000*下限值/100;		W

### 3.2 COE 地址说明

主索引 Index	子索引 SubIndex	类型	名称	说明	属性
0x2000	1-40 (对应 1-40 通道)	UInt16	Ch.x Kp	通道 x 的比例 P	RW
0x2001	1-40 (对应 1-40 通道)	UInt16	Ch.x Ti	通道 x 的积分 Ti	RW
0x2002	1-40 (对应 1-40 通道)	UInt16	Ch.x Td	通道 x 的微分 Td	RW
0x2003	1-40 (对应 1-40 通道)	UInt16	Ch.x Pwm_T	通道 x 的周期 Pwm_T	RW
0x2004	1	UInt8	ExtNum	扩展模块数量	RO
	2	UInt8	LacalErr	本地模块错误	RO
	3	UInt8	EM1Err	扩展模块 1 错误	RO
	4	UInt8	EM2Err	扩展模块 2 错误	RO
	5	UInt8	EM3Err	扩展模块 3 错误	RO
	6	UInt8	EM4Err	扩展模块 4 错误	RO
	7	UInt8	EM5Err	扩展模块 5 错误	RO
	8	UInt8	EM6Err	扩展模块 6 错误	RO
0x2005	9	UInt8	EM7Err	扩展模块 7 错误	RO
	1-40	UInt16	Ch.x Pout	通道 x 的周期 Pout	RO



主索引 Index	子索引 SubIndex	类型	名称	说明	属性
	(对应 1-40 通道)				
0x2006	1	UInt8	ModuleErrRstEN 模块错误数据清除使能	置 0 时，扩展模块出现总线错误时，模块输入数据会清除为 32767； 置 1 时，保持原来的数据；	RW
	2	UInt8	EtherCATBusErrRstEN 总线错误数据清除使能	置 0 时，当 EtherCAT 总线出现错误，输出数据会清除为 0； 置 1 时，保持原来的数据；	RW
	3	UInt16	CoolCoeff 冷却输出阈值	冷却的模拟输出值必须大于“阈值/10*32000”，冷却才会有输出；范围：0-10，大于 10 按 10 处理	RW
0x6000	1	UInt16	ID	产品的 ID 号	R

#### 4. PID 自整定功能

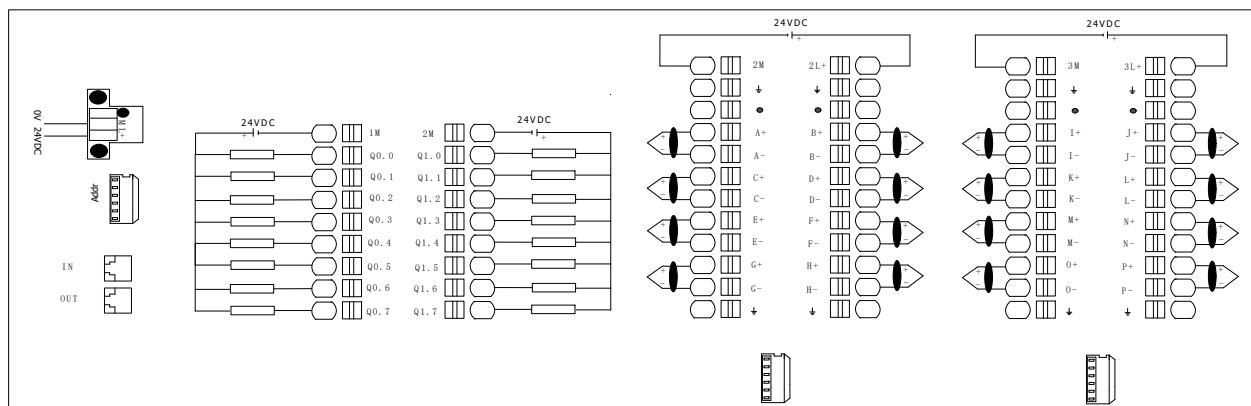
①：若“Ctrl\_Word”控制字 Bit1（AutoTuning）置 1（自整定功能开启），这时自整定功能有效，系统直接进入自整定状态模式；该位上升沿有效，自整定完成后若要重新自整定，必须要将该位置 0 后再重新置 1。

优先级关系：**PID 运行开启>自整定**。

②：自整定开启时，为了得到更优的 PID 参数，请将设定温度“SV”设置为设备正常工作的温度，同时在开启自整定功能时，当前测量温度“PV”值为常温值或是一个相对比较稳定的状态。（如果自整定功能开启时，当前通道测量温度处于一个变化比较大的状态，那么在计算当前温控系统数学模型时会出现偏差，从而得到的自整定参数不会是最优参数）。

## 5. 电气接线图

### 5.1 AU7 693H-1TH22-ECT 接线图



## 5.2 AU7 693H-1RH22-ECT 接线图

