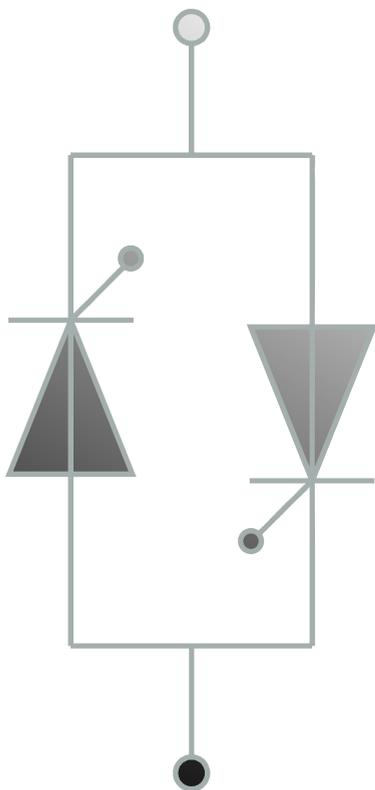

TTPR三相晶闸管功率调节器

STPR Three-Phase Thyristor Power Regulator



用户手册

User Guide

德阳市库伦电气有限公司
Deyang Kulun Electric Co., Ltd

TTPR系列三相晶闸管功率调节器

用户手册

资料版本号: V5.0

软件版本号: V5.**

归档时间: 2010.5

德阳库伦电气有限公司为客户提供全面的技术支持, 用户可与就近的库伦电气办事处或客户服务中心联系, 也可直接与公司总部联系。

库伦电气有限公司

版权所有, 侵权必究。内容如有改动, 恕不另行通知。

库伦电气有限公司

地址: 四川省德阳市塔山街08号

客服: 0838-2513114

邮编: 618000

邮箱: dykulun@126.com

网址: www.dykulun.com

目录

前言	1
1 安全及注意事项	2
1.1 安装与配线	2
1.2 维护	2
2 产品信息	3
2.1 型号定义	3
2.2 选装模块代码定义	3
2.3 产品铭牌	3
2.4 规格型号	4
2.5 技术参数	4
3 安装与配线	6
3.1 外形及安装尺寸	6
3.2 开箱检查	8
3.3 工作环境	8
3.4 安装	8
3.5 电气配线	9
3.6 应用举例	9
3.7 端口说明	11
4 操作	12
4.1 操作面板	12
4.2 按键操作	12
5 功能	14
5.1 功能简介	14
5.2 功能参数	17
5.3 参数说明	19
6 通讯	24
6.1 MODBUS通讯配置	24
6.2 通讯数据读写	24
6.3 MODBUS通讯协议	24
7 故障处理及保养维护	27
7.1 故障处理	27
7.2 保养维护	27
8 选配件尺寸	28
附录：保修协议	
保修单	
质量反馈单	

前言

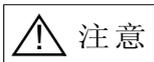
感谢您选用库伦电气生产的TTPR系列三相晶闸管功率调节器该功率调节器具有以下特点：

- ▶ 采用全数字人性化设计，操作简单快捷；
- ▶ 控制核心采用16位微处理器以及先进的SMT焊接工艺；
- ▶ 信号输入、输出接口均采用隔离技术，抗干扰能力强；
- ▶ A/D高精度转换,控制精度更高；
- ▶ 开环、恒压（恒定输出电压）、恒流(恒定输出电流)、恒功率（恒定输出功率）调功（过零）控制、移相+过零控制等多种控制模式集于一体，使用更加灵活；
- ▶ 配置标准RS485通讯接口，方便实现多台集中控制；
- ▶ 产品质量稳定可靠，已广泛应用于真空行业、核电行业、玻璃行业、空分行业、陶瓷行业、有色金属、包装机械等多个工业领域。

1 安全及注意事项

安装、使用前请仔细阅读本手册，如违反相关安全规定，则有可能造成人员伤害或财产的损失。

“注意”与“危险”的定义：



注意

由于没有按照相关要求操作，可能造成人员一定程度的伤害或设备损坏。



危险

由于没有按照相关要求操作，可能危及人员伤亡或设备的严重损坏

1.1 安装与配线

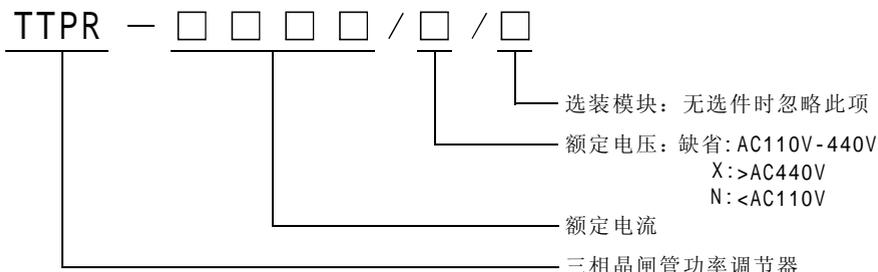
 危险	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 调节器应安装在金属或其它不可燃物上，否则有引发火灾的危险。 ◆ 不要安装在含有爆炸性气体的环境中，否则有引发爆炸的危险。 ◆ 调节器周边不应存放易燃、易爆物品，否则有引发爆炸的危险。 ◆ 不要将金属等导电物品掉入调节器内，否则有引发爆炸或火灾的危险。 ◆ 必须由具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电的危险。 ◆ 确认调节器在无电源输入的情况下进行配线作业，否则有触电的危险。 ◆ 必须将调节器接地端子可靠接地，否则有触电的危险。
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 调节器应安装在金属或其它不可燃物上，否则有引发火灾的危险。 ◆ 不要安装在含有爆炸性气体的环境中，否则有引发爆炸的危险。 ◆ 调节器周边不应存放易燃、易爆物品，否则有引发爆炸的危险。 ◆ 不要将金属等导电物品掉入调节器内，否则有引发爆炸或火灾的危险。 ◆ 必须由具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电的危险。 ◆ 确认调节器在无电源输入的情况下进行配线作业，否则有触电的危险。 ◆ 必须将调节器接地端子可靠接地，否则有触电的危险。

1.2 维护

 危险	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 必须由具有相关资格的人员进行维护作业，否则有触电或引发爆炸和火灾的危险。 ◆ 运行前必须进行相关参数和线缆连接的确认，否则有财产损失或引发爆炸和火灾的危险。
---------------	---

2 产品信息

2.1 型号定义

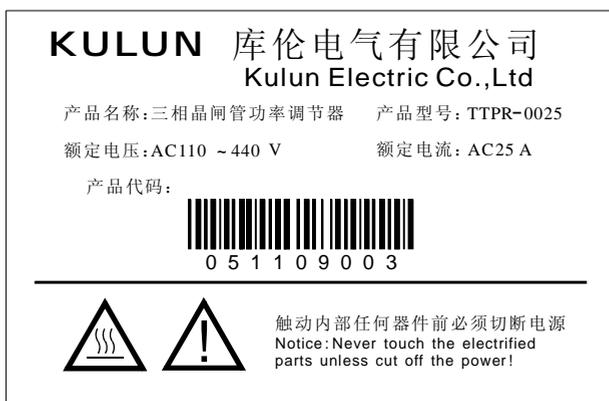


2.2 选装模块代码定义

序号	名称	型号规格	功能描述
1	PROFIBUS通讯板	PB52	连接PROFIBUS现场总线
2	有效值功能板	RMS	电压、电流有效值的检测

2.3 产品铭牌

在调节器表面均张贴具有唯一代码的产品铭牌,具体内容如下图:



2.4 规格型号

型号规格	额定电流(A)	外形尺寸(长×宽×高)mm	冷却方式
TTPR-0025	25	417×274×401	自冷
TTPR-0040	40	417×274×401	
TTPR-0075	75	417×274×401	
TTPR-0100	100	417×274×401	风冷
TTPR-0150	150	417×274×401	
TTPR-0200	200	462×344×441	
TTPR-0250	250	462×344×441	
TTPR-0300	300	462×344×441	
TTPR-0350	350	462×344×441	
TTPR-0450	450	560×526×540	
TTPR-0600	600	560×526×540	
TTPR-0800	800	560×526×540	
TTPR-1000	1000	柜 式	
TTPR-1500	1500	柜 式	
TTPR-2000	2000	柜 式	
TTPR-2500	2500	柜 式	
TTPR-3000	3000	柜 式	

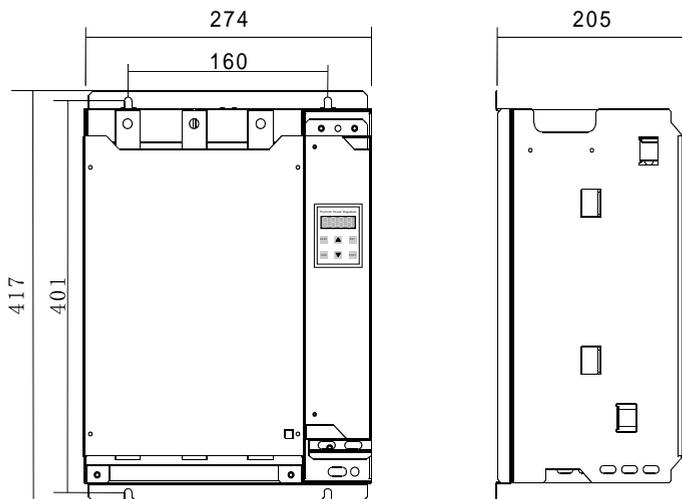
2.5 技术参数

输入	主回路电源	TTPR — □□□□ AC110V-440V 40-65Hz	
		TTPR — □□□□/X >AC440V 40-65Hz	
		TTPR — □□□□/N <AC110V 40-65Hz	
	控制电源	AC220V ± 15% 1A	
	风机电源	AC220V 50-60Hz	
输出	输出电压	主回路输入电压的0-98%	
	输出电压	见调节器“铭牌”	
	控制方式	恒电压、恒电流、恒功率、调功、移相+调功	
	负载性质	阻性负载、感性负载、变压器负载	
主要控制特性	控制信号	模拟量、开关量、通讯	
	模拟输入信号	DC0-20mA、DC4-20mA、DC0-10V、DC0-5V	
	开关输入信号	无源开关量信号	
	通讯控制	配置标准MODBUS通讯接口，支持标准MODBUS通讯协议	
		选配PROFIBUS通讯模块，最大通讯速率12M	
	开关输出信号	常开触点	

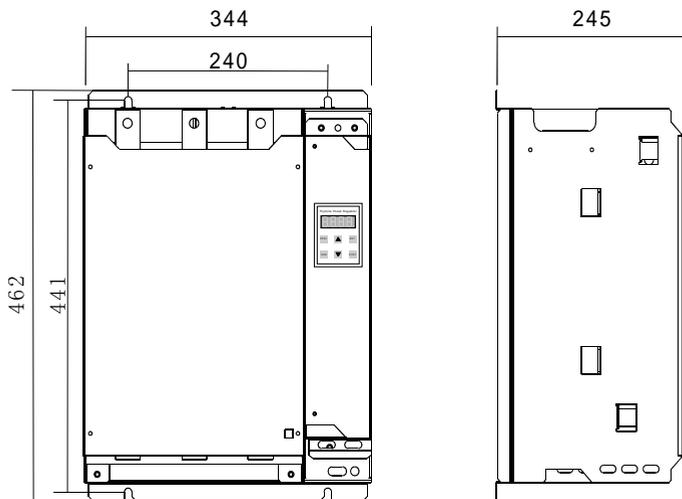
保护	主电源故障	主回路电源发生失电或断相故障时保护
	过电流故障	当负载电流大于额定电流的125%时保护
	负载断线故障	当负载断线或部分断线时保护
	电源频率故障	超出额定工作频率范围时保护
	晶闸管过热	当晶闸管温度大于75℃时保护

3 安装与配线

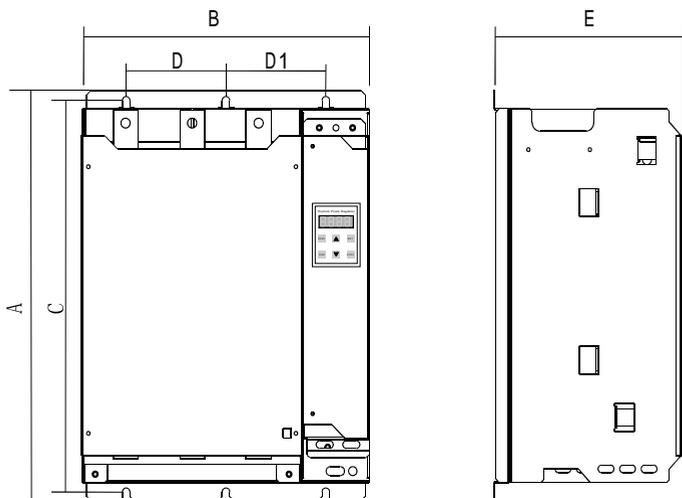
3.1 外形及安装尺寸(单位: mm)



25、40、75、100、150A调节器外形尺寸



200-350A调节器外形尺寸



450-800A调节器外形尺寸见下表

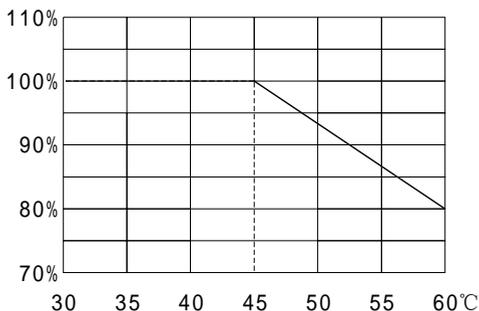
电流等级	A	B	C	D	D1	E
450A	560	526	540	200	200	280
600A	560	526	540	200	200	280
800A	560	570	540	220	220	280
1000A	柜式					
1500A						
2000A						
2500A						
3000A						

3.2 开箱检查

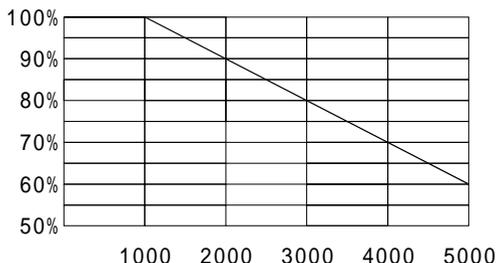
开箱后,请及时确认调节器在运输过程中是否存在破损现象,调节器型号规格是否与您订购的一致,配件是否完备,如发现以上情况或与您要求不一致时,请及时与供应商联系。

3.3 工作环境

- ①、不要安装在多导电尘埃、金属粉末、腐蚀性、爆炸性气体场所。
- ②、温度：-10至45℃。环境温度与调节器额定电流关系如下图：

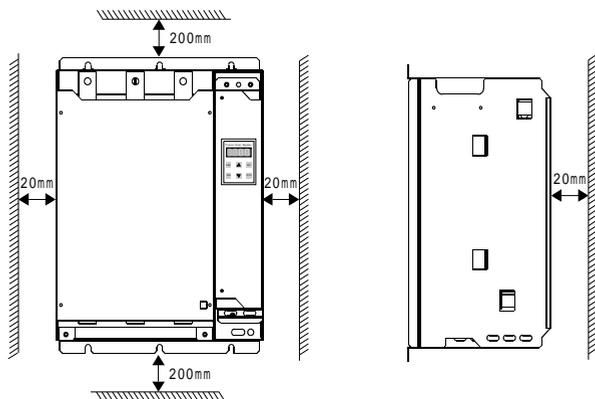


- ③、湿度：20%至90%RH，无水珠凝结。
- ④、海拔：在海拔超过1000米的地区，按GB/T 3859.2-93额定电流与海拔高度关系如下图：



3.4 安装

- ①、室内安装,无阳光直射和水珠凝结的场所。
- ②、调节器竖直安装,预留足够空间以保证调节器良好散热,最小空间如下图:

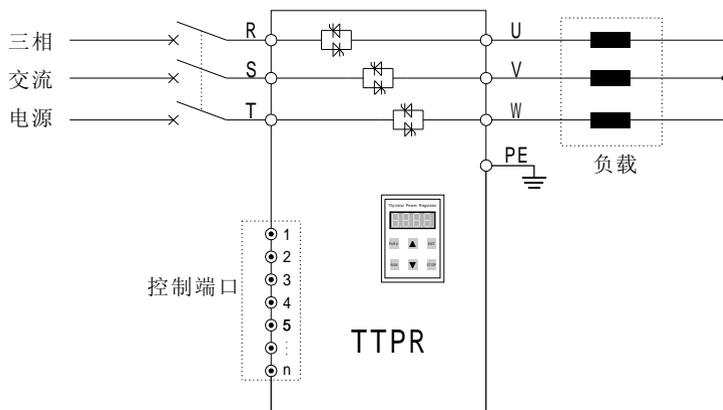


3.5 电气配线

- ①、根据调节器的额定电流选配适宜的导线或铜排连接主回路输入R/S/T和输出U/V/W。
- ②、采用 $0.5-1.0\text{mm}^2$ 的导线连接控制电源25、26脚。
- ③、将调节器“PE”与保护地可靠连接。
- ④、采用多芯屏蔽线连接调节器信号端口，布线时应与强干扰线路垂直布线并应充分远离干扰源。
- ⑤、如调节器信号触点负载为带动感性，则应在负载两端增加浪涌吸收电路。

3.6 应用举例

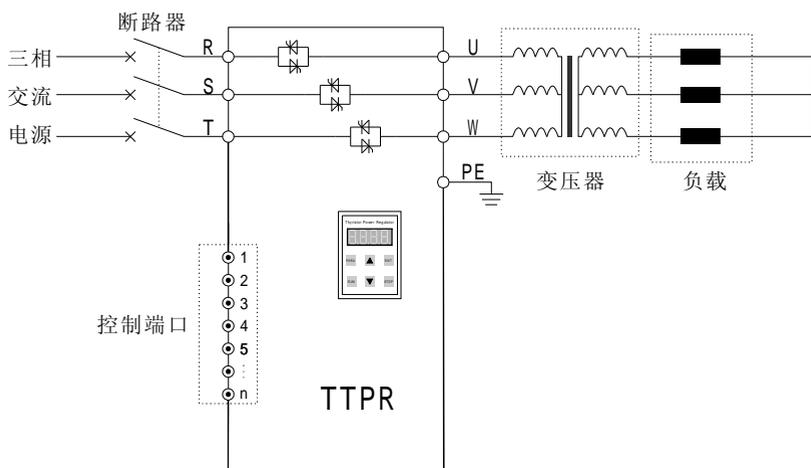
- ①、主回路接线实例1



主回路阻性负载配线图

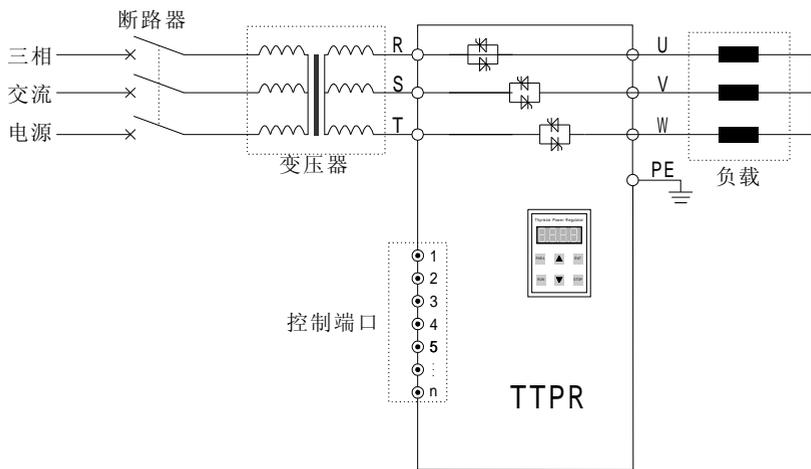
安装配线

②、主回路接线实例2



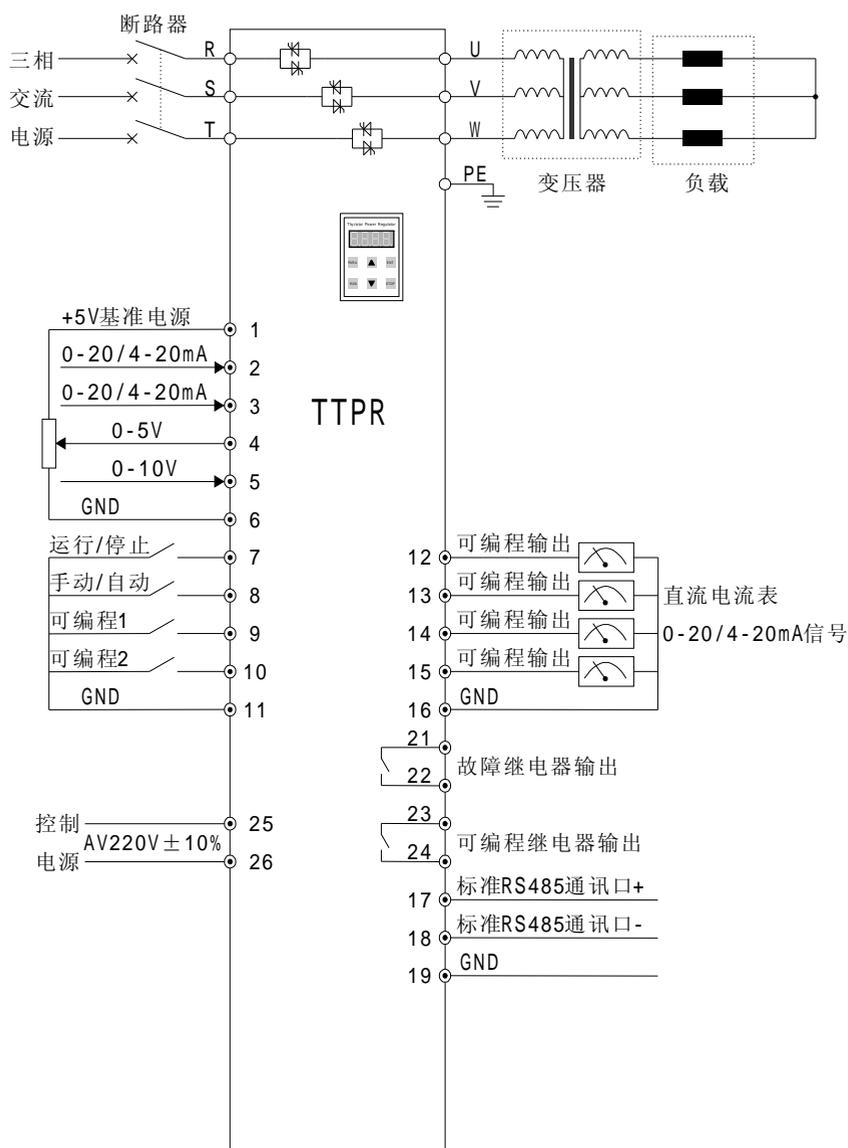
变压器原边控制接线图

③、主回路接线实例3



变压器副边控制接线图

④、控制接线实例



控制回路接线图

安装配线

注意：

- 连接时应保证输入线缆极性与要求一致。
- 控制板信号线应采用屏蔽线缆连接。
- 继电器端口用于报警输出,触点规格:AC240V/3A、DC24V/5A。
- 本调节器标准配置MODBUS RTU通讯口,连接按照标准MODBUS RTU连接。
 - 通信线路两端必须分别接有终端电阻 ($120\Omega \pm 5\%$, $\geq 1/2W$)。
 - 通讯端口请勿直接端接,否则可能造成调节器的损坏。

3.7 端口说明

端子号	功能	功能描述
主回路端子		
R\ S\ T	主回路输入	TTPR — □□□□ AC110V-440V 40-65Hz
		TTPR — □□□□/X >AC440V 40-65Hz
		TTPR — □□□□/N <AC110V 40-65Hz
U\ V\ W	主回路输出	连接负载
⊕	保护地	要求可靠接地
控制端子		
1	基准电源	+5V, 供外部电位器使用的给定基准
2	电流模拟量给定端口	DC0-20mA/DC4-20mA(输入阻抗 200Ω)
3	可编程模拟量输入端口1	DC0-20mA/DC4-20mA(输入阻抗 200Ω)
4	电压模拟量给定端口	DC0-10V/DC0-5V(输入阻抗 $\geq 100K\Omega$)
5	可编程模拟量输入端口2	DC0-10V/DC0-5V(输入阻抗 $\geq 100K\Omega$)
6	信号公共地	模拟量信号、开关量信号公共端
7	开关量输入1	启动/停止信号控制, 无源触点输入
8	开关量输入2	电流模拟量给定端口与电压模拟量给定端口切换
9、10	开关量输入3、4	可编程,无源触点输入
11	信号公共地	模拟量信号、开关量信号公共端
12、13 14、15	模拟量输出端口	可编程, DC4-20mA\0-20mA
16	信号公共地	模拟量信号、开关量信号公共端
17、18	RS485通讯口	RS485通讯端口(17+、18-)
19	信号公共地	模拟量信号、开关量信号公共端
20	保留	
21、22	故障继电器输出	常开触点, 负载能力AC240V/3A, DC24V/5A
23、24	可编程继电器输出	常开触点, 负载能力AC240V/3A, DC24V/5A
25、26	控制电源	AC220V $\pm 15\%$

注意：

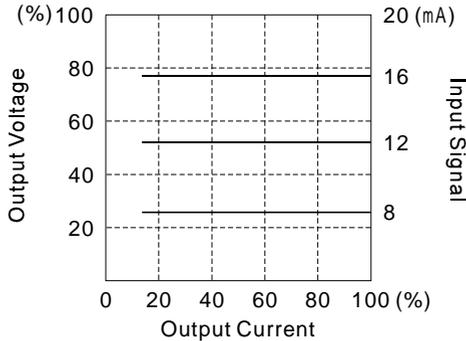
- 正常显示时数码管处于非闪烁状态，此状态表示数据处于未修改或保存。
- 在数据修改后未保存状态下，按 **PARA** 键将放弃本次修改。
- 当显示处于参数设置窗口时，如15秒未进行任何操作将自动退回到基本显示状态。此时，已修改而未做保存的参数将无效。
- 当调节器报警时，按下 **STOP** 键将对故障进行复位处理。

5 功能

5.1 功能简介

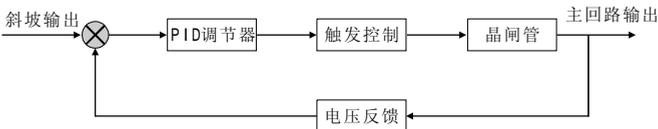
①、恒电压控制

- 控制模式设置： $[F-24] = 0$
- 使电压输出值恒定在电压给定值上的控制方式。当电网电压发生波动或负载阻抗发生变化时，调节器以PID规律进行调节。适用于感性、阻性和容性负载。



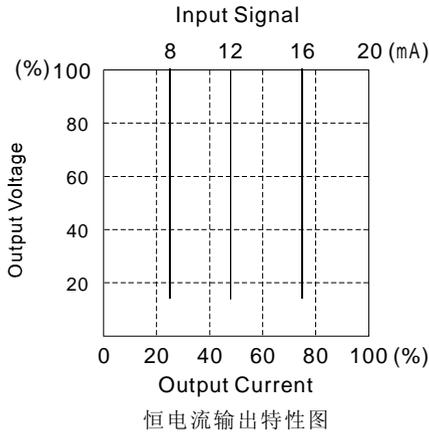
恒电压输出特性图

● 恒电压逻辑控制框图

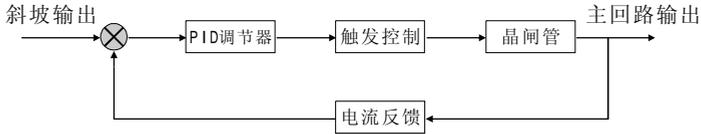


②、恒电流控制

- 控制模式设置： $[F-24] = 1$
- 使电流输出值恒定在电流给定值上的控制方式。当电网电压发生波动或负载阻抗发生变化时，调节器以PID规律进行调节。适用于感性、阻性和容性负载。



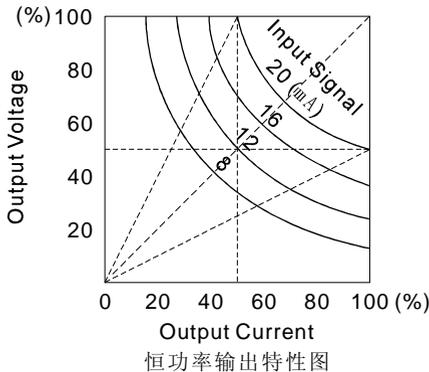
● 恒电流逻辑控制框图



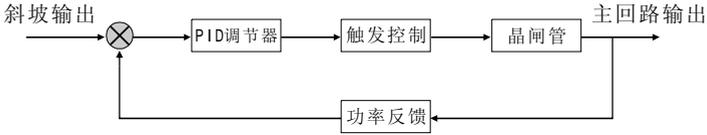
③、恒功率控制

- 控制模式设置： $[F-24] = 2$

- 使功率输出值恒定在功率给定值上的控制方式。当电网电压发生波动或负载阻抗发生变化时，调节器以PID规律进行调节。适用于感性、阻性和容性负载。

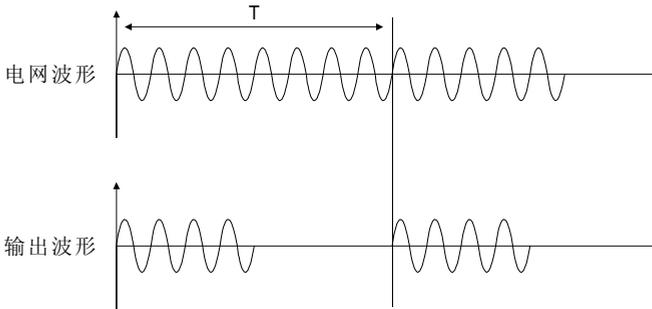


● 恒功率逻辑控制框图



④、过零调功

- 控制模式设置： $[F-24] = 4$
- 对电网没有谐波污染的控制方式。以输入值决定晶闸管在100个周波中开通的周波数,适用于纯阻性负载。
- 过零调功输出波形示意（给定50%）



⑤、开环控制

- 控制模式设置： $[F-24] = 3$
- 直接以输入值来控制晶闸管开通量的控制方式。当电网电压发生波动或负载阻抗发生变化时，电压或电流不能保持恒定。适用于感性、阻性和容性负载。
- 恒电流逻辑控制框图



⑥、移相+过零控制

- 控制模式设置： $[F-24] = 5$
- 对电网无冲击并能有效抑制谐波对电网污染的控制方式。以输入值决定晶闸管在100个周波中开通的周波数（开通初期采用移相方式）。适用于感性和阻性负载。



⑦、保护功能

● 主回路电源检测：

当调节器处于运行状态时，调节器将对主回路电源进行实时检测。如主回路电源发生断相、频率异常等故障时，调节器将输出报警信号并停止输出。

● 过流检测：

当调节器处于运行状态时，调节器将对负载电流进行实时检测。如负载电流达到额定电流的125%时，调节器将输出报警信号并停止输出。

● 晶闸管过热检测：

当晶闸管温度 $>85^{\circ}\text{C}$ 时，调节器将输出报警信号并停止输出。

● 负载断线检测：

当调节器处于运行状态时，负载电流小于负载断线门限电流设定值时，调节器将输出报警信号。如果设置了负载断线停机功能，则调节器将停止输出。

注：负载门限电流值的设定和计算应参照相应参数说明。

⑧、通讯功能

调节器具备与上位机、触摸屏、PLC等的通讯功能。

注：通讯协议为标准MODBUS RTU协议，支持标准功能3、4、6、16。

5.2 功能参数

参数属性：描述菜单参数操作的属性。

R：只读，通过键盘或通讯参数不可修改。 R/W：读写，通过键盘或通讯参数可修改

注：所有参数修改均须在调节器处于停止状态下进行，否则参数修改无效。

菜单号	参数代码	参数名称	范围	出厂值	属性
初始显示菜单					
1	0	有效输出	0.0-100.0%	-	R
2	I	有效输入	0.0-100.0%	-	R
3	U	输出电压	实际检测输出值	-	R
5	C	输出电流	实际检测输出值	-	R
8	P	输出功率	实际检测输出值	-	R
显示菜单					
1	F-000	有效输出	0.0-100.0%	-	R
2	F-001	有效输入	0.0-100.0%	-	R
3	F-002	输出电压	实际检测输出值	-	R
4	F-003	保留	-	-	R
5	F-004	A相输出电流	实际检测输出值	-	R
6	F-005	B相输出电流	实际检测输出值	-	R

菜单号	参数代码	参数名称	范围	出厂值	属性
7	F-006	C相输出电流	实际检测输出值	-	R
8	F-007	输出功率	实际检测输出值	-	R
9	F-008	晶闸管温度	实际检测输出值	-	R
控制功能设置菜单					
10	F-009	起停状态	0、停止	0	R/W
			1、起动		
11	F-010	数字给定信号输入	0.0-100.0%	0	R/W
12	F-011	给定信号类型选择	0、数字量	1	R/W
			1、模拟量		
13	F-012	数字给定方式选择	0、面板,通讯	0	R/W
			1、通讯		
14	F-013	起停控制方式选择	0、外部开关量	0	R/W
			1、通讯		
			2、数字面板		
15	F-014	电流模拟量输入类型	0、0-20mA	0	R/W
			1、4-20mA		
16	F-015	斜坡上升时间	0-120S	2	R/W
17	F-016	斜坡下降时间	0-120S	2	R/W
18	F-017	输出上限限制	0-100%	100	R/W
19	F-018	输出下限限制	0-100%	0	R/W
20	F-019	比例系数	0-200	80	R/W
21	F-020	积分系数	0-200	2	R/W
22	F-021	微分系数	0-200	0	R/W
23	F-022	反馈方式	0、内部反馈	0	R/W
			1、外部反馈		
24	F-023	外部反馈信号类型	0、0-20mA	1	R/W
			1、4-20mA		
			2、0-5V		
25	F-024	控制模式	0、恒电压	0	R/W
			1、恒电流		
			2、恒功率		
			3、开环控制		
			4、纯过零调功		
			5、移相+过零		

菜单号	参数代码	参数名称	范围	出厂值	属性
26	F-025	额定电压值	110-440V	220	R/W
27	F-026	有效反馈值校正	50-150%	100	R/W
28	F-027	输出电压显示校正	50-150%	100	R/W
29	F-028	保留	-	-	R/W
30	F-029	A相输出电流显示校正	50-150%	100	R/W
31	F-030	B相输出电流显示校正	50-150%	100	R/W
32	F-031	C相输出电流显示校正	50-150%	100	R/W
输出信号控制菜单					
33	F-032	可编程模拟量输出1	1、输出电压	1	R/W
			3、A相输出电流		
			4、B相输出电流		
			5、C相输出电流		
			6、输出功率		
			7、输出百分比		
			34		
3、A相输出电流					
4、B相输出电流					
5、C相输出电流					
6、输出功率					
7、输出百分比					
35	F-034	可编程模拟量输出3		1、输出电压	4
			3、A相输出电流		
			4、B相输出电流		
			5、C相输出电流		
			6、输出功率		
			7、输出百分比		
			36	F-035	
3、A相输出电流					
4、B相输出电流					
5、C相输出电流					
6、输出功率					
7、输出百分比					
37	F-036	模拟量输出信号方式			0、0-20mA
			1、4-20mA		

菜单号	参数代码	参数名称	范围	出厂值	属性
38	F-037	模拟量输出1校正	50-150%	100	R/W
39	F-038	模拟量输出2校正	50-150%	100	R/W
40	F-039	模拟量输出3校正	50-150%	100	R/W
41	F-040	模拟量输出4校正	50-150%	100	R/W
42	F-041	可编程开关量输入1 (开关量输入3) 可编程开关量输入2 (开关量输入4)	0、无功能	0	R/W
43	F-042		1、运行使能		
			2、故障复位		
			3、外部故障输入		
44	F-043	可编程继电器输出1	4、紧急停机		
			0、无功能	0	R/W
保护功能菜单					
45	F-044	前一次故障查询	-	0	R/W
46	F-045	过流保护允许	0、禁止	0	R/W
			1、允许		
47	F-046	过流保护门限	110-200%	120	R/W
48	F-047	保留	-	-	R/W
49	F-048	保留	-	-	R/W
50	F-049	保留	-	-	R/W
51	F-050	保留	-	-	R/W
52	F-051	输入断相保护允许	0、禁止	0	R/W
			1、允许		
53	F-052	负载断线保护允许	0、禁止	0	R/W
			1、允许		
54	F-053	负载断线门限	1-70%	70	R/W
55	F-054	晶闸管过热保护允许	0、禁止	0	R/W
			1、允许		
56	F-055	晶闸管过热保护门限	40-100℃	70	R/W
通讯功能菜单					
57	F-056	通讯地址	1-247	123	R/W
58	F-057	波特率	0、2400	2	R/W
			1、4800		
			2、9600		
			3、19200		

功能

菜单号	参数代码	参数名称	范围	出厂值	属性
59	F-058	数据格式	0、8n2	1	R/W
			1、8e1		
			2、8o1		
其它菜单					
60	F-059	软件版本	-	-	R
61	F-060	厂家密码	-	-	R

5.3 参数说明

● 参数菜单：显示菜单

窗口代码 F-000至 F-008为调节器正常工作时各项信息的显示。

F-000	有效输出	范围	0-100%	出厂值	-	属性	R
-------	------	----	--------	-----	---	----	---

调节器正常运行时有效输出的百分比。

F-001	有效输入	范围	0-100%	出厂值	-	属性	R
-------	------	----	--------	-----	---	----	---

调节器正常运行时有效给定输入的百分比。

F-002	输出电压	范围	实际检测输出值	出厂值	-	属性	R
-------	------	----	---------	-----	---	----	---

调节器正常运行时实际检测所得的输出电压值。

F-004	A相输出电流	范围	实际检测输出值	出厂值	-	属性	R
-------	--------	----	---------	-----	---	----	---

F-005	B相输出电流	范围	实际检测输出值	出厂值	-	属性	R
-------	--------	----	---------	-----	---	----	---

F-006	C相输出电流	范围	实际检测输出值	出厂值	-	属性	R
-------	--------	----	---------	-----	---	----	---

调节器正常运行时实际检测所得的三相输出电流值。

F-007	输出功率	范围	实际检测输出值	出厂值	-	属性	R
-------	------	----	---------	-----	---	----	---

调节器正常运行时实际检测所得的输出功率值。

F-008	晶闸管温度	范围	实际检测输出值	出厂值	-	属性	R
-------	-------	----	---------	-----	---	----	---

调节器正常运行时实际检测所得的晶闸管温度。

● 参数菜单：控制功能设置菜单

窗口代码 F-009至 F-031为各项功能设置窗口。改变各个功能设置菜单中参数，将更改调节器各个功能的设置以到达预期需求。

F-009	控制器起停状态	范围	0、1	出厂值	-	属性	R/W
-------	---------	----	-----	-----	---	----	-----

通过通讯方式控制调节器起动、停止，通过此窗口查看调节器所处起、停状态。

如：功能菜单中窗口代码F-013设置为 1 时,通过通讯将F-009赋值为 1 时，调节器起动；如赋值为 0 时，调节器停止。

F-010	数字给定输入	范围	0-100.0%	出厂值	0	属性	R/W
-------	--------	----	----------	-----	---	----	-----

调节器内部键盘或通讯方式数字给定，以控制调节器输出。

注：此功能窗口写入数据掉电后将不做保存。

F-011	给定信号类型	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	--------	----	-----	-----	---	----	-----

0：数字给定方式，采用面板或通信方式给定。

1：模拟量给定方式，采用外部电流（4-20mA）或电压（0-5V）给定。

如：将功能菜单中窗口代码F-011设置为 0，再将窗口代码F-012设置为 1 时,调节器有效给定信号为通讯数字量给定，此时调节器内部键盘和模拟量给定无效。

F-012	数字给定类型	范围	0、1	出厂值	0	属性	R/W
-------	--------	----	-----	-----	---	----	-----

0：面板、通信同时有效，采用面板或通信方式给定。

1：只能通信给定。

F-013	起停信号控制类型	范围	0、1、2	出厂值	0	属性	R/W
-------	----------	----	-------	-----	---	----	-----

0：外部开关量控制，开关量端口1闭合调节器起动，反之断开停止。

1：通信控制，当F-013设置为1时，对F-009窗口写1调节器起动，写0停止。

2：面板控制，通过显示面板的RUN、STOP控制调节器的起停。

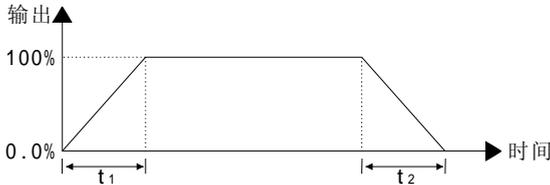
F-014	电流模拟量输入类型	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	-----------	----	-----	-----	---	----	-----

0：0-20mA； 1：4-20mA

F-015	斜坡上升时间	范围	0-120S	出厂值	2	属性	R/W
-------	--------	----	--------	-----	---	----	-----

F-016	斜坡下降时间	范围	0-120S	出厂值 <td 2	属性	R/W
-------	--------	----	--------	-----------	----	-----

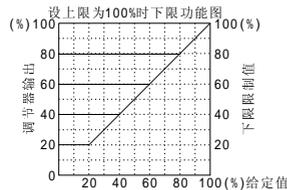
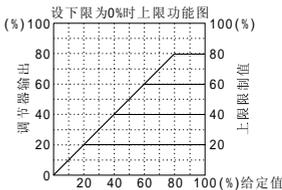
斜坡上升时间是指调节器输出从0.0%上升到100%所需的时间(如下图 t_1)；斜坡下降时间是指调节器输出从100%下降到0.0%所需的时间(如下图 t_2)。



F-017	输出上限制	范围	0.0-100%	出厂值	100	属性	R/W
-------	-------	----	----------	-----	-----	----	-----

F-018	输出下限制	范围	0.0-100%	出厂值	0	属性	R/W
-------	-------	----	----------	-----	---	----	-----

限制调节器的最大和最小输出值（如下图）。



F-019	比例系数	范围	0-200	出厂值	80	属性	R/W
F-020	积分系数	范围	0-200	出厂值	5	属性	R/W
F-021	微分系数	范围	0-200	出厂值	0	属性	R/W

比例系数越大则对动态响应越快，但过大容易产生振荡。仅用比例调节不能完全消除静差，为了消除静差加入了积分调节；积分系数越大则对动态响应越快，但过大容易产生振荡。微分系数乘以误差得到修正值，具有阻尼效果。

F-022	反馈方式	范围	0、1	出厂值	0	属性	R/W
-------	------	----	-----	-----	---	----	-----

0: 内部反馈。 1: 外部反馈,通过外部可编程模拟量输入端口信号作为反馈。

F-023	外部反馈信号类型	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	----------	----	-----	-----	---	----	-----

0: 0-20mA。 1: 4-20mA。 2: 0-5V。注:0、1为模拟量端口2; 2为模拟量端口4。

F-024	控制模式	范围	0、1、2、3、4、5	出厂值	0	属性	R/W
-------	------	----	-------------	-----	---	----	-----

0:恒电压控制。

恒定输出电压，对给定值与输出电压反馈值的误差按PID调节规律进行调节，使输出电压趋于或等于给定值。

1:恒电流控制。

恒定输出电流，通过负载电流反馈使负载电流保持恒定。

2:恒功率控制。

通过对电压，电流的检测，将二者相乘得到功率信号，作为负载的功率反馈，通过功率反馈使输出功率保持恒定。

3:开环控制。

控制信号来源于斜坡输出，斜坡输出量直接控制晶闸管触发角，斜坡输出100%对应晶闸管全导通。开环控制时，给定与输出电压为非线性关系。

4:过零调功控制。

控制信号来源于斜坡输出，根据其大小在周期T内连续输出相应比例的纯过零整周波。

5:移相+过零调功控制。

以输入值决定晶闸管在100个周波中开通的周波数，在开通前10个周波采用移相方式，移相完毕后采用纯过零方式。

F-025	额定电压	范围	110-500	出厂值	380	属性	R/W
-------	------	----	---------	-----	-----	----	-----

调节器允许输出的最大电压。

F-026	反馈信号校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
-------	--------	----	---------	-----	-----	----	-----

对功能菜单窗口代码F-024中0、1、2的不同设置相对应的反馈采集值进行校正。

F-027	输出电压显示校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
-------	----------	----	---------	-----	-----	----	-----

对输出电压采集值进行校正。

F-029	A相输出电流校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
F-030	B相输出电流校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
F-031	C相输出电流校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W

对三相输出电流采集值进行校正。

F-032	可编程模拟量输出1	范围	1、2、3、4、5、6、7	出厂值	1	属性	R/W
F-033	可编程模拟量输出2	范围	1、2、3、4、5、6、7	出厂值	3	属性	R/W
F-034	可编程模拟量输出3	范围	1、2、3、4、5、6、7	出厂值	4	属性	R/W
F-035	可编程模拟量输出4	范围	1、2、3、4、5、6、7	出厂值	5	属性	R/W

调节器输出值0-100%对应的0-20mA或4-20mA输出。

F-036	模拟量输出类型	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	---------	----	-----	-----	---	----	-----

0: 0-20mA。 1: 4-20mA。

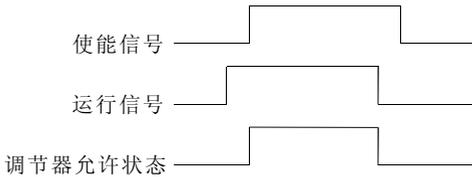
F-037	模拟量1输出校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
F-038	模拟量2输出校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
F-039	模拟量3输出校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
F-040	模拟量4输出校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W

对各路模拟量输出值进行校正。

F-041	可编程开关量输入1	范围	0、1、2、3、4	出厂值	0	属性	R/W
F-042	可编程开关量输入2	范围	0、1、2、3、4	出厂值	0	属性	R/W

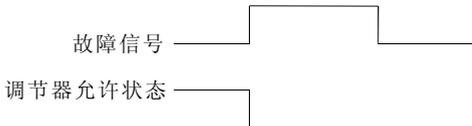
0: 无功能。

1: 运行使能，当此开关量端口闭合时起动信号才能有效（如下图）。



2: 故障复位，当此开关量端口闭合一次本次故障复位。

3: 外部故障输入，当此开关量端口闭合时调节器立即停止输出（如下图）。



4: 急停信号输入，正常停机时调节器将按斜坡下降时间缓慢停机，当此开关量端口闭合时调节器立即停止输出。

● 参数菜单：保护功能菜单

窗口代码 F-044至 F-055为保护功能设置窗口。改变各个功能设置菜单中参数，将更调整节器各个保护功能的设置以到达预期需求。

F-044	前一次故障查询	范围	0-10	出厂值	0	属性	R/W
-------	---------	----	------	-----	---	----	-----

查询最近一次发生故障的类型。

F-045	过流保护允许	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	--------	----	-----	-----	---	----	-----

0: 禁止。 1: 允许。

F-046	过流保护门限	范围	110-200%	出厂值	120	属性	R/W
-------	--------	----	----------	-----	-----	----	-----

设置负载过电流保护门限电流。此值为额定电流百分比。

F-051	输入断相保护允许	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	----------	----	-----	-----	---	----	-----

0: 禁止。 1: 允许。

F-052	负载断线保护允许	范围	0、1	出厂值	0	属性	R/W
-------	----------	----	-----	-----	---	----	-----

0: 禁止。 1: 允许。

F-053	负载断线保护门限	范围	1-70%	出厂值	120	属性	R/W
-------	----------	----	-------	-----	-----	----	-----

设置负载断线保护门限电流。此值为额定电流的百分比。

注：负载断线保护门限电流计算公式：

输入百分比 (F-001)*额定电流*断线保护门限百分比 (F-053)=门限电流

F-054	晶闸管过热保护允许	范围	0、1	出厂值	0	属性	R/W
-------	-----------	----	-----	-----	---	----	-----

0: 禁止。 1: 允许。

F-055	晶闸管过热保护门限	范围	40-100℃	出厂值	70	属性	R/W
-------	-----------	----	---------	-----	----	----	-----

● 参数菜单：通讯功能菜单

窗口代码 F-056至 F-058为通讯功能设置窗口。根据具体通讯协议设定。

F-056	通讯地址	范围	0-247	出厂值	123	属性	R/W
-------	------	----	-------	-----	-----	----	-----

每台调节器所对应的唯一的设备地址。

F-057	波特率	范围	0、1、2、3	出厂值	3	属性	R/W
-------	-----	----	---------	-----	---	----	-----

0: 2400。 1、4800。 2、9600。 3、19200。

F-058	数据格式	范围	0、1、2	出厂值	1	属性	R/W
-------	------	----	-------	-----	---	----	-----

0: 8位数据位，2位停止位，无效验。

1: 8位数据位，1位停止位，偶效验。

2: 8位数据位，1位停止位，奇效验。

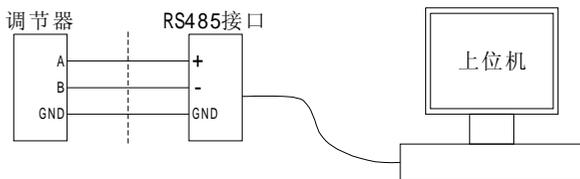
● 参数菜单：其它菜单

F-059	版本号	范围	-	出厂值	-	属性	R/W
-------	-----	----	---	-----	---	----	-----

6 通讯

6.1 MODBUS通讯配置

TTPR系列单相晶闸管功率调节器标准配置为MODBUS通讯,具备与上位机、触摸屏、PLC通讯功能。调节器标准配置RS485通讯接口,采用MODBUS通讯协议RTU模式,支持3、4、6、16标准功能。



6.2 通讯数据读写

调节器功能菜单属性为R/W均可通过通讯功能对其进行参数修改。

6.3 MODBUS通讯协议

当通讯设为在Modbus网络上以RTU模式通信,在消息中的每个8Bit字节包含两个4Bit的十六进制字符。

代码系统

- ▶ 八位二进制

每个字节的位

- ▶ 1个起始位
- ▶ 8个数据位,最小的有效位先发送
- ▶ 1个校验位
- ▶ 1个停止位(无校验时有2个停止位)

错误检测域

- ▶ CRC(循环冗余检测)

关键字:

帧: 对于一个可能的功能实施操作的命令集合,由若干字节组成实现某一特定的操作。

设备地址: 对某一设备实施操作时,该设备所定义的通讯地址。

寄存器地址: 对某一设备的某一寄存器实施操作时,该寄存器对应的地址。地址在帧中进行高低字节拆分。

命令字: 由MODBUS定义的操作功能代码。每一个命令代码代表某一特定的操作过程。

功能码3: 读取多个保持寄存器,即可以对连续的多个寄存器进行批量读入。

功能码4: 读取多个输入寄存器,即可以对连续的多个寄存器进行批量读入。

功能码6: 写单个保持寄存器。

功能码16: 写多个保持寄存器,即可以对连续多个寄存器进行批量写入。

► RTU消息帧格式

设备地址	功能代码	数据	CRC校验
1个字节	1个字节	N个字节	2个字节

以8位数据格式进行数据传输，以16位进制方式组织数据。

► 读保持寄存器

读命令帧格式

0	1	2	3	4	5	6	7
设备地址	03H	参数地址 H	参数地址 L	长度 H	长度 L	CRC H	CRC L

参数地址：指连续读参数单元的起始地址。

长度：指连续读参数单元的数量。

返回的命令帧格式

0	1	2	3	4		13	14
设备地址	03H	字节数	数据1H	数据1L	CRC H	CRC L

字节数：返回数据的字节总数。

返回错误信息的命令帧格式

0	1	2	3	4
设备地址	83H	错误码	CRC H	CRC L

► 读输入寄存器

读命令帧格式

0	1	2	3	4	5	6	7
设备地址	04H	参数地址 H	参数地址 L	长度 H	长度 L	CRC H	CRC L

参数地址：指连续读参数单元的起始地址。

长度：指连续读参数单元的数量。

返回的命令帧格式

0	1	2	3	4		13	14
设备地址	04H	字节数	数据1H	数据1L	CRC H	CRC L

字节数：返回数据的字节总数。

返回错误信息的命令帧格式

0	1	2	3	4
设备地址	84H	错误码	CRC H	CRC L

► 写单保持寄存器

命令帧格式

0	1	2	3	4	5	6	7
设备地址	06H	参数地址 H	参数地址 L	数据 H	数据 L	CRC H	CRC L

返回的命令帧格式

0	1	2	3	4	5	6	7
设备地址	06H	参数地址 H	参数地址 L	数据 H	数据 L	CRC H	CRC L

返回错误信息的命令帧格式

0	1	2	3	4
设备地址	86H	错误码	CRC H	CRC L

► 写多保持寄存器

命令帧格式

0	1	2	3	4	5	6	7	8		17	18
设备地址	10H	参数地址 H	参数地址 L	长度 H	长度 L	字节 数	数据 1H	数据 1L	...	CRC H	CRC L

参数地址：指连续写参数单元的起始地址。

长度：指连续写参数单元的数量。

返回的命令帧格式

0	1	2	3	4	5	6	7
设备地址	10H	参数地址 H	参数地址 L	长度 H	长度 L	CRC H	CRC L

返回错误信息的命令帧格式

0	1	2	3	4
设备地址	90H	错误码	CRC H	CRC L

► 本调节器菜单号即为寄存器地址。

例：设备通讯地址为1，读取F-18窗口参数(菜单号为19，窗口参数值为2)。

发送命令帧：01 03 00 13 00 01 75 CF
 通讯地址 功能码 读寄存器起始地址 读寄存器数量 CRC校验

设备返回帧：01 03 02 00 02 39 85
 通讯地址 功能码 返回值字节数 返回值 CRC校验

7 故障处理及保养维护

7.1 故障处理

STPR系列单相晶闸管功率调节器具有多种故障保护功能。当出现故障时，调节器将自动进行保护，并在显示窗口显示相应故障代码。用户可根据所显示的故障代码确定故障范围，做出相应故障处理对策。

如显示窗口无显示，请确认显示窗口与控制板之间连接是否正确、可靠，控制板供电是否正常。

故障代码及处理方案如下表：

故障现象	故障名称	故障原因及处理方案
显示窗无显示	—	1、检查控制电源 2、检查控制板与显示窗连线
输出不可控	—	1、检查同步电源 2、检查参数设置
输出不稳定	—	检查PID参数设置
ERR1	系统内部故障	更换控制板
ERR2	主电源故障	1、检查主回路电源 2、检查晶闸管
ERR3	负载过电流故障	负载过大或短路
ERR4	负载断线故障	1、检查负载断线门限设置 2、检查负载是否断线
ERR5	晶闸管过热故障	1、负载电流是否过大 2、散热风机及风道是否正常 3、环境温度是否过高
ERR6	电源频率故障	检查供电电网质量

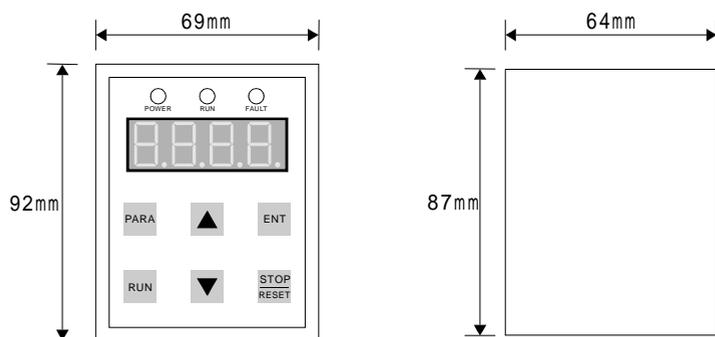
7.2 保养维护

由于使用环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响以及调节器内部器件的老化等原因，都有可能造成调节器发生故障。因此，有必要对调节器实施日常和定期的保养维护。用户可根据使用环境，需3-6个月对调节器进行定期检查以延长调节器的使用寿命。

检查内容如下：

- ①、主回路端子是否连接可靠，铜排有无发热痕迹。
- ②、电路板、风道、散热风机粉尘需全面清扫。
- ③、控制端子螺钉是否连接可靠。
- ④、检查调节器以及连接线路绝缘是否良好。
- ⑤、调节器如长期不使用，应在3个月进行一次通电运行。
- ⑥、调节器存储场所应避免高温、潮湿以及含有尘埃和金属粉尘。

8 选配件尺寸



显示窗口连接线，长度可根据用户需求制作。

保修协议

- 1、保修范围指调节器本体。
- 2、保修期为十二个月,保修期内正常使用情况下,产品发生故障或损坏, 我公司免费维修。
- 3、保修期起始时间为我公司出厂日期。
- 4、在保修期内, 如发生以下情况, 维修将收取一定费用:
 - ①、不按用户手册操作造成的设备故障。
 - ②、由于火灾、水灾、电压异常等造成的设备故障。
 - ③、将调节器用于非正常功能时造成的故障
 - ④、人力不可抗拒的因素造成的设备故障(如地震等)。
- 5、服务费用按实际费用计算,如另有合同,以合同优先原则处理。
- 6、请您务必保留此卡, 并在保修后交服务人员返回我司。
- 7、如您遇有问题可与代理商连续,也可直接与我公司联系。

德阳库伦电气有限公司

售后服务中心

地址:四川省德阳市塔山街08号

电话:0838-2513114

邮编: 618000

产品保修单

用户单位：	
详细地址：	
邮 编：	传 真：
电 话：	联 系 人：
产品编号：	
产品名称：	产品型号：
购买日期：	合 同 号：
服务单位：	
维修人员：	电 话：
维修日期：	
服务质量评价： <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 差 其它意见：	
用户签名： 年 月 日	
客户服务中心回访方式： <input type="checkbox"/> 电话回访 <input type="checkbox"/> 信函回访 <input type="checkbox"/> 人员回访 回访记录：	
技术工程师签名： 年 月 日	

注：此单在超出保修范围时作废

尊敬的用户：

感谢你选用了德阳库伦电气有限公司的产品，为了了解产品在使用过程中的质量情况，更好的为您服务，请您在设备运行1个月时详细填写此表并传真或邮寄到我公司客户服务中心,当我们收到您填写的《产品质量反馈单》后，将根据您的意见对产品进行进一步的完善提高,以便能够为您提供更优质的产品。

德阳库伦电气有限公司
客户服务中心

产品质量反馈单

用户单位：	
用户姓名：	电 话：
产品编号：	产品型号：
产品外观：	
产品性能：	
产品资料：	
产品质量：	
您对产品的改进意见或建议：	

地址：四川省德阳市塔山街08号 电话：0838-2513114 邮编：618000

资料版本:V5.0

版权所有,侵权必究

如有改动,恕不另行通知

TTPR三相晶闸管功率调节器

德阳市库伦电气有限公司

电话:0838-2513114 地址:四川省德阳市塔山街08号