

TTPR三相晶闸管功率调节器

TTPR Three-Phase Thyristor Power Controller

TTPR三相晶闸管功率调节器

版权所有，侵权必究

KULUN 德阳市库伦电气有限公司

地址：中国·四川省德阳市长白山路1号

邮编：618000

电话：0838-2513764 传真：0838-2513114

邮箱：dykulun@126.com

网址：www.dykulun.com



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: V6.1

软件版本号: V6.**

归档时间: 2014.4

德阳市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。

未经明确许可, 不得转让和复制本资料, 也不得利用本资料的内容和将其透露给他人。如有违背, 必追究赔偿责任。保留所有权利, 特别是申请专利或者登记使用新型专利的权利。

我们已经对本手册与所描述之硬件和软件的一致性进行过检查。尽管如此, 仍然不能排除有偏差之处, 因此我们不承担保证完全一致的责任。本手册中的数据将定期进行审核, 必要的修改之处将包含在今后的版次中。

德阳市库伦电气有限公司

地址: 四川省德阳市长白山路1号

客服: 0838-2513764

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	4
2.4 规格型号	4
2.5 技术参数	4
3 安装与配线	6
3.1 端子连接	6
3.2 外形及安装尺寸	6
3.3 开箱检查	8
3.4 工作环境	8
3.5 安装	8
3.5 电气配线	9
3.6 应用举例	9
3.7 端口说明	12
4 操作	13
4.1 操作面板	13
4.2 按键操作	13
5 功能	15
5.1 功能简介	15
5.2 功能参数	18
5.3 参数说明	22
6 通讯	27
6.1 MODBUS通讯配置	27
6.2 通讯数据读写	27
6.3 MODBUS通讯协议	27
7 故障处理及保养维护	30
7.1 故障处理	30
7.2 保养维护	30
8 选配件尺寸	31
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、核电、玻璃、空分、陶瓷、有色金属、包装机械等多个工业领域。

1 安全及注意事项

为了保证您的人身安全、防止出现财产损失，您必须遵守本手册中的有关提示。有关您的人身安全的提示均有醒目的三角形警告标志，仅和财产损失有关的提示没有三角形警告标志。根据危险等级，以降序形式将警告提示表述如下：

-  危险

由于没有按照相关要求操作，将会危及人员伤亡或设备的严重损坏
-  警告

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。
-  小心

由于没有按照相关要求操作，可能造成人员一定程度的轻伤
-  小心

由于没有按照相关要求操作，将可能造成财产损失

1.1 安装与配线

- 
危险

- ◆ 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内，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。
 - ◆ 必须将调节器可靠接地，否则有触电的危险。
- 
警告

- ◆ 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。
 - ◆ 调节器应安装在无剧烈震动的地方。
 - ◆ 竖直安装, 有利于调节器散热。
 - ◆ 不要安装在含有爆炸性气体的环境内，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。
 - ◆ 必须将调节器可靠接地，否则有触电的危险。

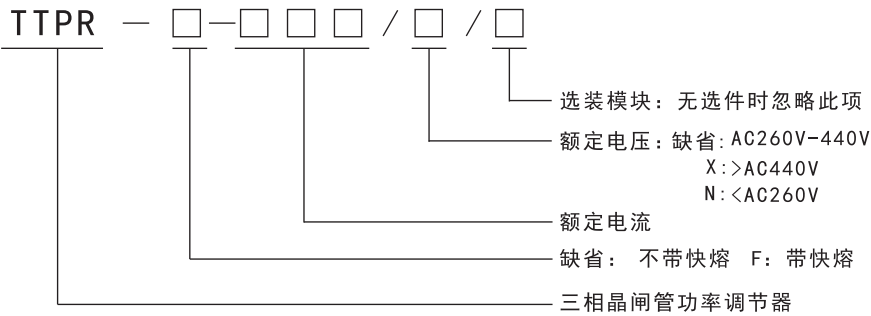
1.2 维护



- ◆ 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。
- ◆ 触摸内部器件必须断掉电源，否则触电危险。
- ◆ 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

代码	名称	型号规格	功能描述
1	PROFIBUS通讯板	PB52	连接PROFIBUS现场总线
2	真有效值板	RMS	电压、电流有效值的检测
3	RS485通讯板	RS485NI	连接标准RS485现场总线
4	模拟量输出功能板	DA8B40NI	模拟量输出

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 技术参数

输入	主回路电源	TTPR — □□□□ AC260V-440V 40-65Hz
		TTPR — □□□□/X >AC440V 40-65Hz
		TTPR — □□□□/N <AC260V 40-65Hz
	控制电源	AC220V±15% 1A
输出	风机电源	AC220V 50-60Hz
	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
主要控制特性	负载性质	阻性负载、感性负载
	控制信号	模拟量、开关量、通讯
	模拟输入信号	DC0-20mA、DC4-20mA、DC0-5V
	开关输入信号	无源开关量信号
	通讯控制	选配MODBUS通讯接口，支持标准MODBUS RTU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80℃时保护
	急停	通过可编程开关量输入
	外部故障输入	通过可编程开关量输入

2.4 应用标准

GB/T 3859.1-93、GB/T 3859.2-93

2.5 质量认证

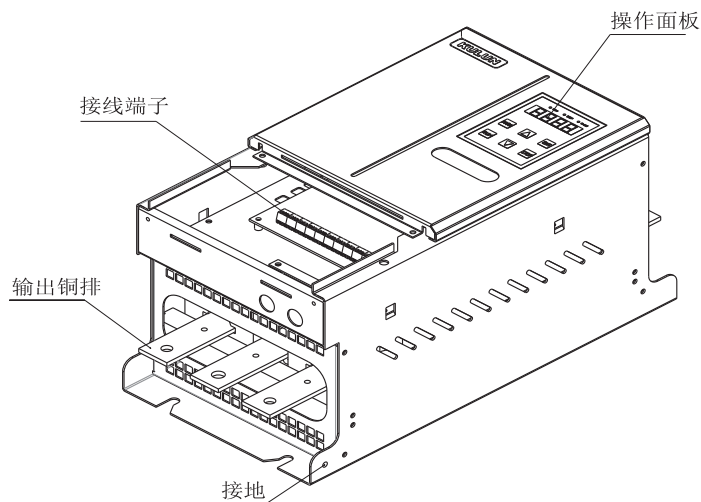
产品从设计、生产、安装、服务等方面已通过ISO9001：2008认证。

2.6 缩略语

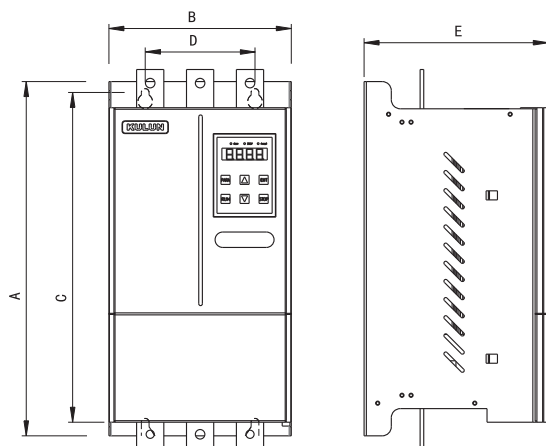
RS485	通讯接口
MODBUS	工业现场通讯协议
PROFIBUS	用于现场设备层数据通信与控制的现场总线标准
RTU	MODBUS的一种通讯格式
IP00	环境防护等级
SCR	晶闸管

3 安装与配线

3.1 端子连接



3.2 外形及安装尺寸(单位: mm)



外形图

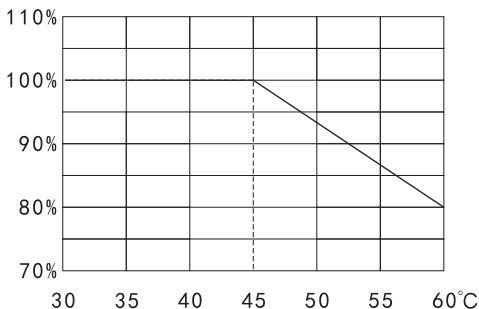
型号规格	额定电流 (A)	外形及安装尺寸(mm)					安装方式	
		A	B	C	D	E		
TTPR-0025	25	325	164	316	104	208	壁挂式	
TTPR-F-0025	25							
TTPR-0040	40							
TTPR-F-0040	40							
TTPR-0075	75							
TTPR-F-0075	75							
TTPR-0100	100							
TTPR-F-0100	100							
TTPR-F-0150	150							
TTPR-0150	150							
TTPR-0200	200	420	244	401	160	236		
TTPR-F-0200	200							
TTPR-0250	250							
TTPR-F-0250	250							
TTPR-0300	300	435	263	416	160	248		
TTPR-F-0300	300							
TTPR-F-0350	350							
TTPR-0350	350							
TTPR-0450	450	548	398	524	200	265		
TTPR-0600	600	680	483	645	400	276		
TTPR-0800	800							
TTPR-1000	1000	690	694	650	600	310		
TTPR-1500	1500	柜式						
TTPR-2000	2000							
TTPR-2500	2500							
TTPR-3000	3000							

3.3 开箱检查

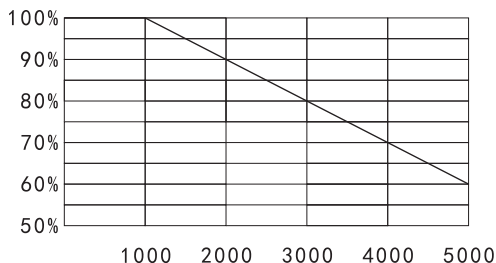
开箱后,请及时确认调节器在运输过程中是否存在破损现象,调节器型号规格是否与您订购的一致,配件是否完备,如发现以上情况或与您要求不一致时,请及时与供应商联系。

3.4 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：

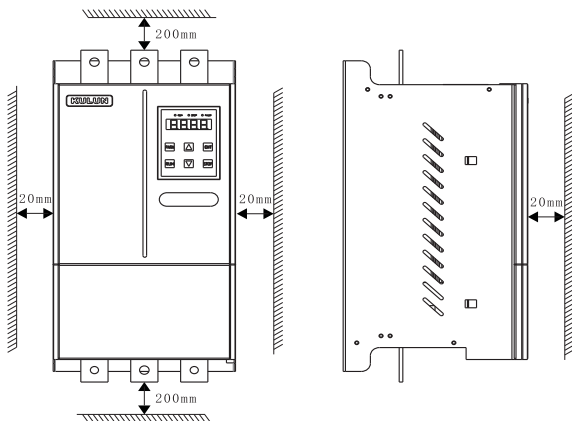


- ③、湿度：20%至90%RH，无水珠凝结。
- ④、海拔：在海拔超过1000米的地区，按GB/T 3859.2-93额定电流与海拔高度关系如下图：



3.5 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：

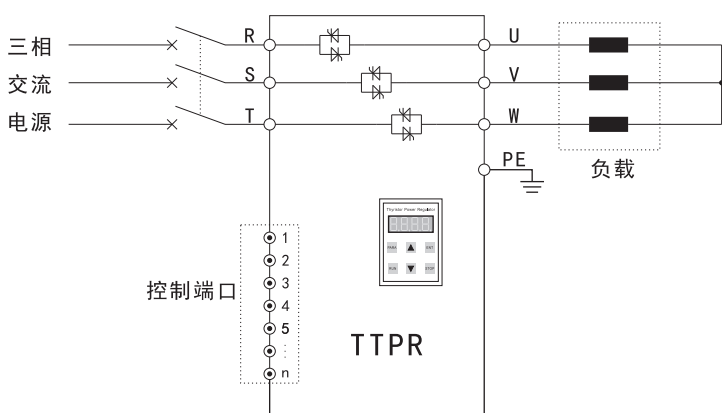


3.6 电气配线

- 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0.5-1.0mm²的导线连接控制电源。
- 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、若调节器信号触点负载为感性，则应在负载两端增加浪涌吸收电路。

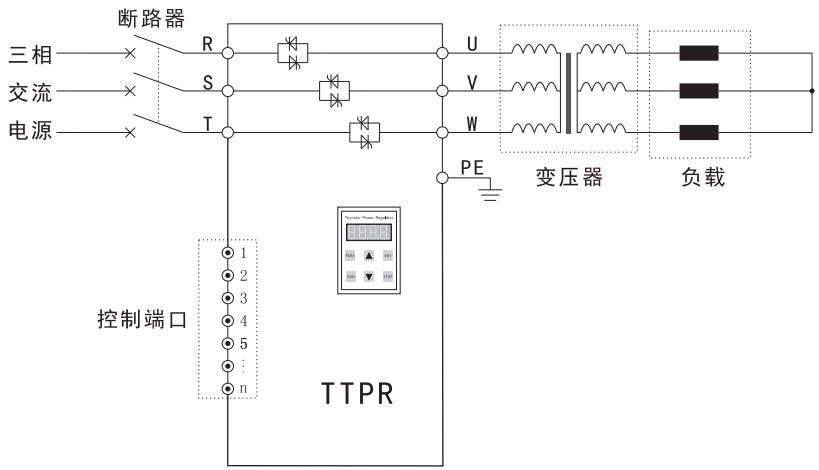
3.7 应用举例

- ①、主回路接线实例1



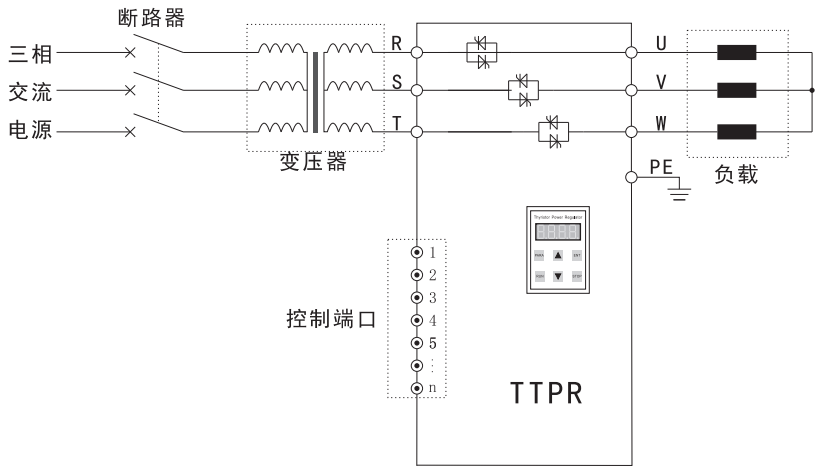
主回路阻性负载配线图

②、主回路接线实例2



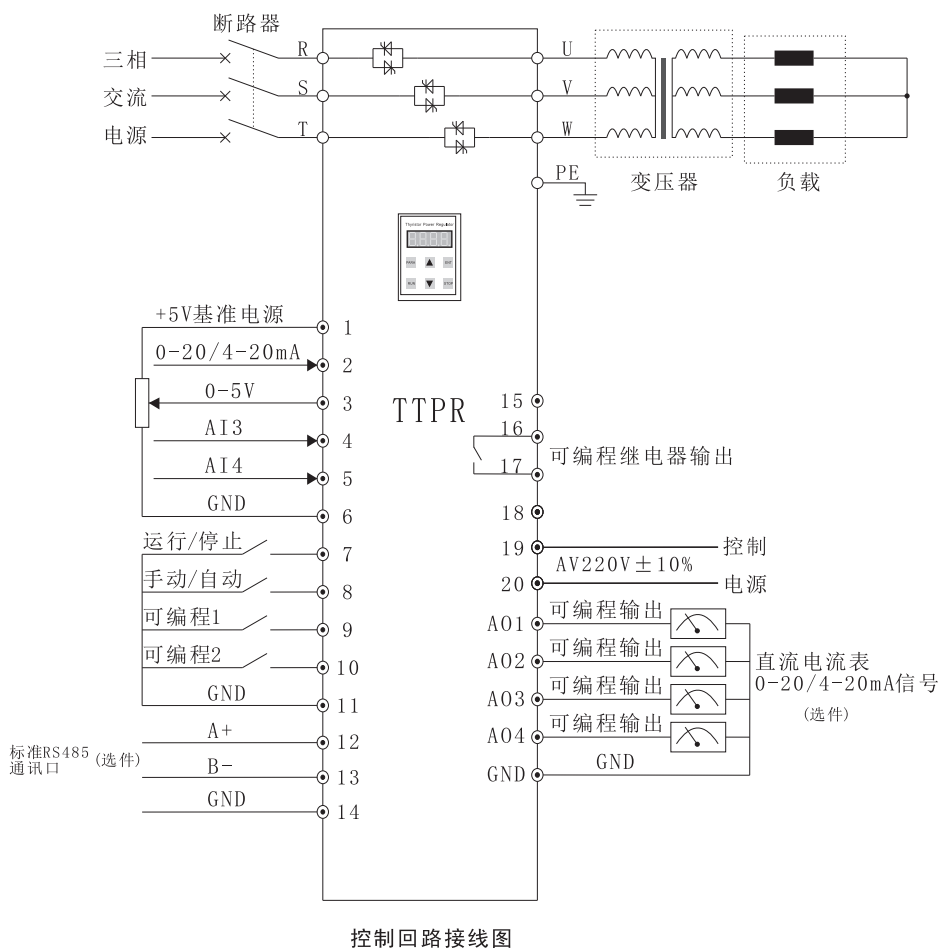
变压器原边控制接线图

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



说明:手动/自动转换是给定信号0-5V与0-20/4-20mA的切换,闭合时端口3输入的0-5V信号有效,断开时端口2输入的0-20/4-20mA信号有效。

注意：

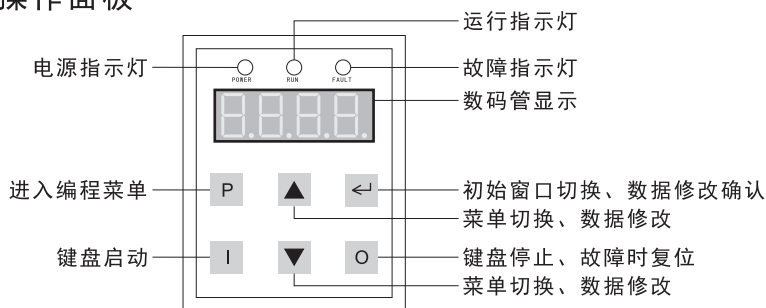
- 连接时应保证输入线缆极性与要求一致。
- 控制板信号线应采用屏蔽线缆连接。
- 继电器端口用于报警输出, 触点规格: AC240V/3A、DC24V/5A。
- 本调节器标准配置MODBUS RTU通讯口, 连接按照标准MODBUS RTU连接。
 - 通信线路两端必须分别接有终端电阻 ($120\Omega \pm 5\%$, $\geq 1/2W$)。
 - 通讯端口请勿直接短接, 否则可能造成调节器的损坏。

3.8 端口说明

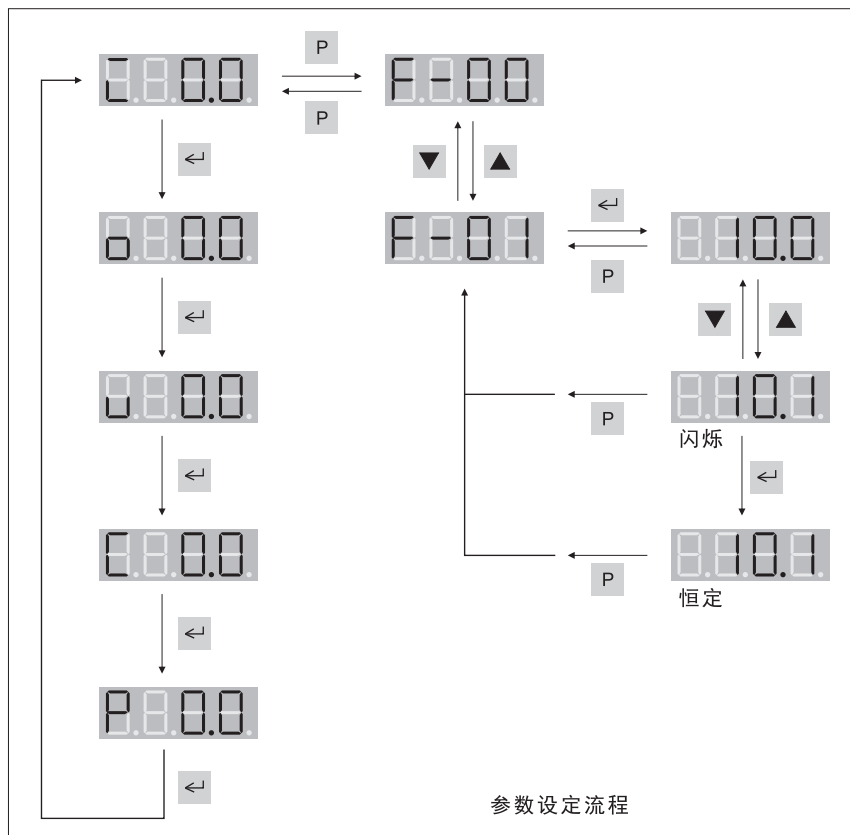
端子号	功能	功能描述
主回路端子		
R\S\T	主回路输入	TTPR — □□□□ AC260V-440V 40-65Hz
		TTPR — □□□□/X >AC440V 40-65Hz
		TTPR — □□□□/N <AC260V 40-65Hz
U\V\W	主回路输出	连接负载
⊕	保护地	要求可靠接地
控制端子		
1	基准电源	+5V, 供外部电位器使用的给定基准
2	电流模拟量给定端口	DC0-20mA/DC4-20mA (输入阻抗 125Ω)
3	电压模拟量给定端口	DC0-5V (输入阻抗 $\geq 10K\Omega$)
4	可编程模拟量输入端口1	DC0-5V (输入阻抗 $\geq 10K\Omega$)
5	可编程模拟量输入端口2	DC0-5V (输入阻抗 $\geq 10K\Omega$)
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	可编程1、2	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	标准RS485通讯	RS485通讯端口 (12 A+、13 B-)
14	信号公共地	模拟量信号、开关量信号公共端
15	保留	
16、17	可编程继电器输出	常开触点, 负载能力AC240V/3A, DC24V/5A
18	保留	
19、20	控制电源	

4 操作

4.1 操作面板



4.2 按键操作



注意：

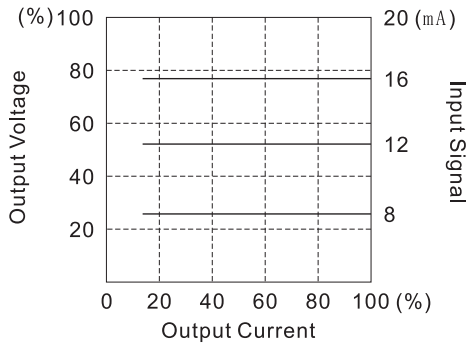
- 正常显示时数码管处于非闪烁状态，此状态表示数据处于未修改或保存。
- 在数据修改后未保存状态下，按 **P** 键将放弃本次修改。
- 当显示处于参数设置窗口时，如15秒未进行任何操作将自动退回到基本显示状态。此时，已修改而未做保存的参数将无效。
- 当调节器报警时，按下 **O** 键将对故障进行复位处理。

5 功能

5.1 功能简介

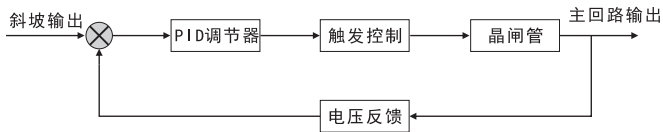
①、恒电压控制

- 控制模式设置： $\boxed{\text{F-20}} = 0$ $\boxed{\text{F-23}} = 0$
- 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。



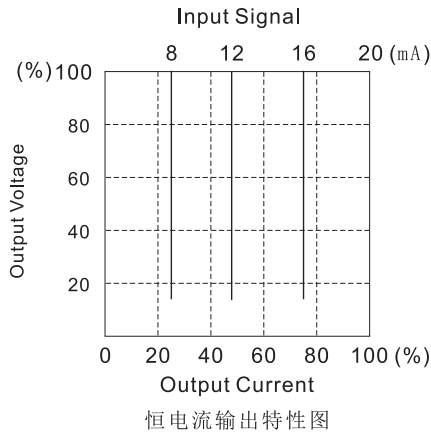
恒电压输出特性图

● 恒电压逻辑控制框图

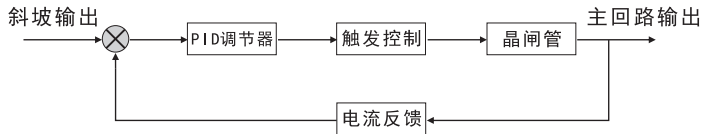


②、恒电流控制

- 控制模式设置： $\boxed{\text{F-20}} = 1$ $\boxed{\text{F-23}} = 0$
- 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。

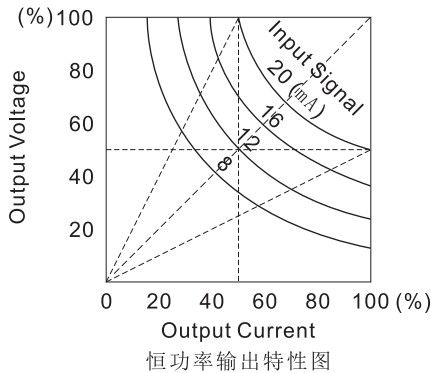


● 恒电流逻辑控制框图

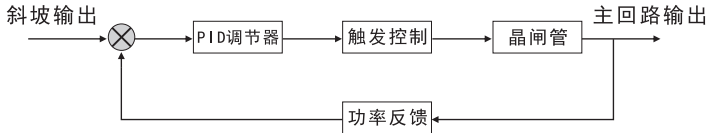


③、恒功率控制

- 控制模式设置： $\boxed{\text{F-20}} = 2$ $\boxed{\text{F-23}} = 0$
- 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。

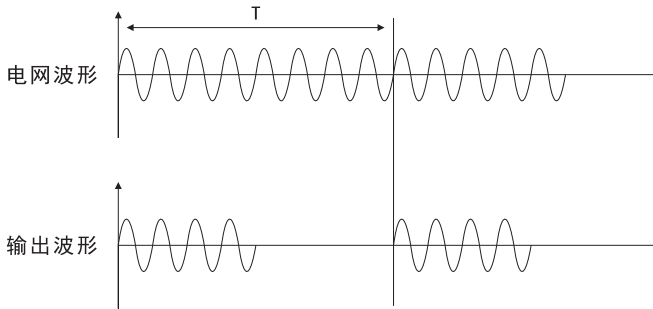


● 恒功率逻辑控制框图



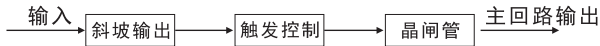
④、过零调功

- 控制模式设置： $\boxed{\text{F-23}} = 2$
- 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,适用于阻性负载、感性负载。
- 过零调功输出波形示意（给定50%）



⑤、开环控制

- 控制模式设置： $\boxed{\text{F-23}} = 1$
- 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



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 $>80^{\circ}\text{C}$ 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	I	有效输入	0.0~100.0%	-	R
2	O	有效输出	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
控制功能设置菜单					
9	F-008	起停状态	0、停止 1、起动	0	R/W
10	F-009	数字给定信号输入	0.0-100.0%	0	R/W
11	F-010	起停控制方式选择	0、外部开关量 1、面板 2、通讯	0	R/W
12	F-011	给定信号类型选择	0、模拟量 1、数字量	0	R/W
13	F-012	电流模拟量类型	0、0-20mA 1、4-20mA 2、综合斜率控制	1	R/W
14	F-013	斜坡上升时间	0-120S	2	R/W
15	F-014	斜坡下降时间	0-120S	2	R/W
16	F-015	输出上限限制	0-100%	100	R/W
17	F-016	输出下限限制	0-100%	0	R/W
18	F-017	比例系数	0-200	80	R/W
19	F-018	积分系数	0-200	2	R/W
20	F-019	微分系数	0-200	0	R/W
21	F-020	反馈信号来源	0、电压 1、电流 2、功率 3、A13 4、A14 5、A13*A14*1.732	0	R/W
22	F-021	限制信号源	0、电流 1、电压	0	R/W
23	F-022	限制百分比	0-100.0%	0	R/W
24	F-023	控制方式	0、移相闭环 1、移相开环 2、过零触发 3、CM模式	0	R/W

菜单号	参数代码	参数名称	范 围	出厂值	属性
25	F-024	保留	-	-	R/W
26	F-025	触发起始角校正	2000-10000	4000	R/W
27	F-026	保留	-	-	R/W
28	F-027	A11高端校正	50-150%	100	R/W
29	F-028	保留	-	-	R/W
30	F-029	A12高端校正	50-150%	100	R/W
31	F-030	保留	-	-	R/W
32	F-031	A13高端校正	50-150%	100	R/W
33	F-032	保留	-	-	R/W
34	F-033	A14高端校正	50-150%	100	R/W
35	F-034	保留	-	-	R/W
通讯设置					
36	F-035	设备地址	1-247	123	R/W
37	F-036	波特率	0、2400	2	R/W
			1、4800		
			2、9600		
			3、19200		
			4、38400		
38	F-037	数据格式	0、8n2	1	R/W
			1、8e1		
			2、8o1		
模拟量输出					
39	F-038	可编程模拟量输出1	0、无 1、输入百分比 2、输出百分比 3、电压 4、电流A 5、电流B 6、电流C 7、输出功率	3	R/W
40	F-039	可编程模拟量输出2		4	R/W
41	F-040	可编程模拟量输出3		5	R/W
42	F-041	可编程模拟量输出4		6	R/W
43	F-042	模拟量输出1信号类型	0、0-20mA	1	R/W
			1、4-20mA		

菜单号	参数代码	参数名称	范 围	出厂值	属性
44	F-043	模拟量输出2信号类型	0、0-20mA	1	R/W
			1、4-20mA		
45	F-044	模拟量输出3信号类型	0、0-20mA	1	R/W
			1、4-20mA		
46	F-045	模拟量输出4信号类型	0、0-20mA	1	R/W
			1、4-20mA		
可编程模块					
47	F-046	可编程1	0、无 1、运行使能 2、故障复位	0	R/W
48	F-047	可编程2	3、外部故障输入 4、急停 5、CM模式切换	0	R/W
49	F-048	可编程继电器	0、无	0	R/W
			1、启动状态输出		
故障处理					
50	F-049	前一次故障	0-100	0	R/W
51	F-050	过流保护允许	0、禁止	1	R/W
			1、允许		
52	F-051	断相保护允许	0、禁止	1	R/W
			1、允许		
53	F-052	负载不平衡保护允许	0、禁止	1	R/W
			1、允许		
54	F-053	负载不平衡门限	10-70%	70	R/W
55	F-054	晶闸管过热保护	0、禁止	1	R/W
			1、允许		
56	F-055	保留	-	-	R/W
额定参数					
57	F-056	额定电压	0-1000V	380	R/W
58	F-057	额定电流	0-6000A	与铭牌一致	R/W
59	F-058	额定频率	0、50Hz	0	R/W
			1、60Hz		
			2、自动		

菜单号	参数代码	参数名称	范 围	出厂值	属性
60	F-059	保留	-	-	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。

● 参数菜单：控制功能菜单

F-008	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。

F-009	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-010	起停方式	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：面板控制，通过显示面板的RUN、STOP控制调节器的起停。

2：通信控制，当F-010设置为2时，对F-008窗口写1调节器起动，写0停止。

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

0: 模拟量给定方式, 采用外部电流 (0-20/4-20mA) 或电压 (0-5V) 给定。

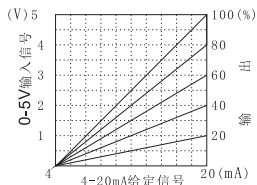
1: 数字给定方式, 采用面板或通信方式给定。

如: 将功能菜单中窗口代码F-011设置为 1, 可以通过通讯和键盘对调节器进行给定控制

F-012	电流模拟量输入类型	范围	0、1、2	出厂值	1	属性	R/W
-------	-----------	----	-------	-----	---	----	-----

0: 0-20mA; 1: 4-20mA 2: 综合斜率控制

当F-012=2时, AI1的4-20mA作为给定信号AI2输入的0-5V作为给定的限制信号。

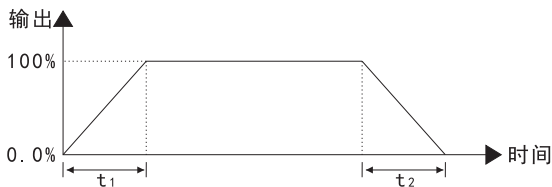


F-013	斜坡上升时间	范围	0-120S	出厂值	2	属性	R/W
-------	--------	----	--------	-----	---	----	-----

F-014	斜坡下降时间	范围	0-120S	出厂值	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

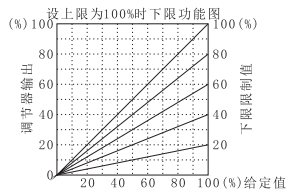
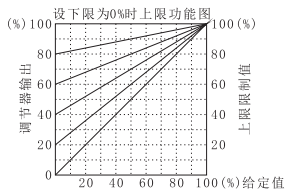
时间是指调节器输出从100%下降到0.0%所需的时间(如下图 t_2)。



F-015	输出上限限制	范围	0.0-100%	出厂值	100	属性	R/W
-------	--------	----	----------	-----	-----	----	-----

F-016	输出下限限制	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-017	比例系数	范围	0-200	出厂值	80	属性	R/W
-------	------	----	-------	-----	----	----	-----

F-018	积分系数	范围	0-200	出厂值	2	属性	R/W
-------	------	----	-------	-----	---	----	-----

F-019	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, 但过大会容易产生振荡。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, 但过大会容易产生振荡。微分系数乘以误差得到修正值, 具有阻尼效果。

F-020	反馈信号来源	范围	0、1、2、3、4、5	出厂值	0	属性	R/W
-------	--------	----	-------------	-----	---	----	-----

0: 电压 1: 电流 2: 功率 3:A13 4:A14 5:A13*A14*1.732

注: 3以A13端口作为反馈源; 4以A14端口作为反馈源。

F-021	限制器信号源	范围	0、1	出厂值	0	属性	R/W
-------	--------	----	-----	-----	---	----	-----

0: 电流。 1: 电压

F-022	限制百分比	范围	0-100%	出厂值	0	属性	R/W
-------	-------	----	--------	-----	---	----	-----

作为一个内环的限制器起作用。如F-021=1 F-022=50 如果 $V_i=100\%$ 在限制器的作用下 $V_o=50\%$ 。

F-023	控制模式	范围	0、1、2	出厂值	0	属性	R/W
-------	------	----	-------	-----	---	----	-----

0:移相闭环。

移相触发, 对给定值与输出反馈值的误差按PID调节规律进行调节, 此参数配合参数F-020使用。有1、恒电压 2、恒电流 3、恒功率

(1):恒电压控制。 F-020=0 F-023=0。

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。

(2):恒电流控制。 F-020=1 F-023=0。

恒定输出电流, 通过负载电流反馈使负载电流保持恒定。

(3): 恒功率控制。 F-020=2 F-023=0。

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。

(4): 以外反馈恒定控制。 F-020=3、4、5 F-023=0。

通过对外部反馈的检测, 使输出的电流、电压或功率保持恒定。

1:移相开环。 F-023=1

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。

2:过零触发。 F-023=2

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周波。

3:CM模式。 F-023=3

F-023=3, 可编程口选择CM模式, 端口断开为移相, 闭合切换到过零触发。

F-025	触发起始角校正	范围	2000-10000	出厂值	4000	属性	R/W
-------	---------	----	------------	-----	------	----	-----

对触发角的校正需在开环模式下进行校正。

F-027	A11高端校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
-------	---------	----	---------	-----	-----	----	-----

对模拟量端口A11输入的0-20/4-20mA信号进行高端校正, 使20mA对应输入100%。

F-029	A12高端校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
-------	---------	----	---------	-----	-----	----	-----

对模拟量端口A12输入的0-5V信号进行高端校正, 使5V对应输入100%。

F-031	A13高端校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
-------	---------	----	---------	-----	-----	----	-----

对模拟量端口A13输入的0-5V信号进行高端校正，使5V对应输入100%。

F-032	A14高端校正	范围	50-150%	出厂值	100	属性	R/W
-------	---------	----	---------	-----	-----	----	-----

对模拟量端口A13输入的0-5V信号进行高端校正，使5V对应输入100%。

● 参数菜单：通讯功能菜单

窗口代码 F-035至 F-037为通讯功能设置窗口。根据具体通讯协议设定。

F-035	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-036	波特率	范围	0、1、2、3、4	出厂值	2	属性	R/W
-------	-----	----	-----------	-----	---	----	-----

0：2400。 1、4800。 2、9600。 3、19200。 4、38400。

F-037	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：模拟量输出菜单

F-038	可编程模拟量输出1	范围	1、2、3、4、5、6、7	出厂值	3	属性	R/W
-------	-----------	----	---------------	-----	---	----	-----

F-039	可编程模拟量输出2	范围	1、2、3、4、5、6、7	出厂值	4	属性	R/W
-------	-----------	----	---------------	-----	---	----	-----

F-040	可编程模拟量输出3	范围	1、2、3、4、5、6、7	出厂值	5	属性	R/W
-------	-----------	----	---------------	-----	---	----	-----

F-041	可编程模拟量输出4	范围	1、2、3、4、5、6、7	出厂值	6	属性	R/W
-------	-----------	----	---------------	-----	---	----	-----

调节器输出值0-100%对应的0-20mA或4-20mA输出。

F-042	模拟量输出1信号类型	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	------------	----	-----	-----	---	----	-----

0：0-20mA。 1：4-20mA。

F-043	模拟量输出2信号类型	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	------------	----	-----	-----	---	----	-----

0：0-20mA。 1：4-20mA。

F-044	模拟量输出3信号类型	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	------------	----	-----	-----	---	----	-----

0：0-20mA。 1：4-20mA。

F-045	模拟量输出4信号类型	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	------------	----	-----	-----	---	----	-----

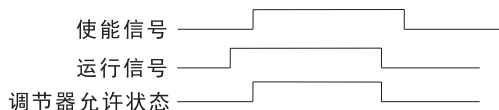
0：0-20mA。 1：4-20mA。

F-046	可编程开关量输入1	范围	0、1、2、3、4、5	出厂值	0	属性	R/W
-------	-----------	----	-------------	-----	---	----	-----

F-047	可编程开关量输入2	范围	0、1、2、3、4、5	出厂值	0	属性	R/W
-------	-----------	----	-------------	-----	---	----	-----

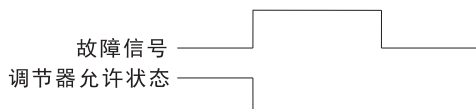
0：无功能。

1: 运行使能, 当此开关量端口闭合时启动信号才能有效 (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。

5: CM模式转换, 在CM模式下端口闭合从移相切换到过零。

F-048	可编程继电器	范围	0、1	出厂值	0	属性	R/W
-------	--------	----	-----	-----	---	----	-----

● 参数菜单: 保护功能菜单

窗口代码 F-049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, 将更改调节器各个保护功能的设置以到达预期需求。

F-049	前一次故障查询	范围	0-100	出厂值	0	属性	R/W
-------	---------	----	-------	-----	---	----	-----

查询最近一次发生故障的类型。

F-050	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-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	负载不平衡保护允许	范围	0、1	出厂值	1	属性	R/W
-------	-----------	----	-----	-----	---	----	-----

0: 禁止。 1: 允许。

F-053	负载不平衡门限	范围	1-70%	出厂值	70	属性	R/W
-------	---------	----	-------	-----	----	----	-----

设置负载不平衡保护门限电流。此值为额定电流的百分比。

注: 负载不平衡保护门限电流计算公式:

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

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

0: 禁止。 1: 允许。

● 参数菜单: 额定参数菜单

F-056	额定电压	范围	0-1000V	出厂值	380	属性	R/W
-------	------	----	---------	-----	-----	----	-----

F-057	额定电流	范围	0-6000A	出厂值		属性	R/W
-------	------	----	---------	-----	--	----	-----

与装置铭牌一致

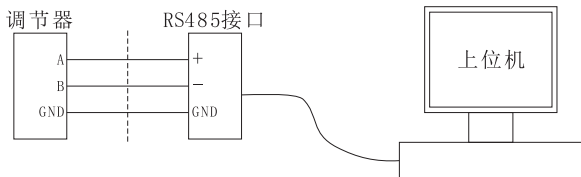
F-058	额定频率	范围	0、50Hz 1、60Hz 2、自动	出厂值	0	属性	R/W
-------	------	----	--------------------	-----	---	----	-----

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

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

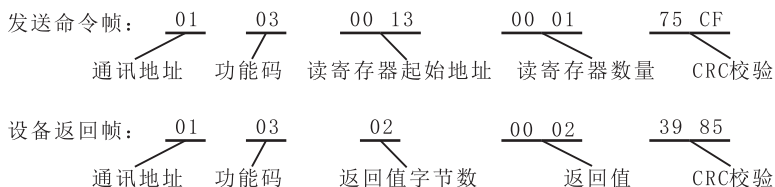
0	1	2	3	4	5	6	7
设备地址	10H	参数地址 H	参数地址 L	长度 H	长度 L	CRC H	CRC L

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)。



7 故障处理及保养维护

7.1 故障处理

TTPR系列三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
E--01	系统内部故障	更换控制板
E--02	主电源故障	1、检查主回路电源 2、检查晶闸管、快熔
E--03	负载过电流故障	负载过大或短路
E--04	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
E--05	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
E--06	电源频率故障	检查供电电网质量
E--21	SW3输入的外部故障	检查外部故障
E--22	SW4输入的外部故障	检查外部故障

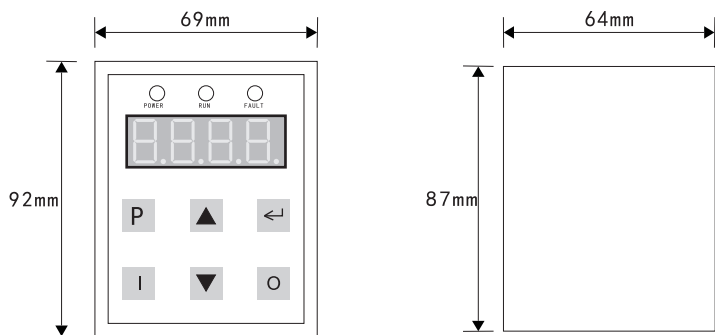
7.2 保养维护

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。

注意：外接显示线应符合布线规范, 避开强电、大电流线路。

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。

德阳市库伦电气有限公司

售后服务中心

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： ☐ 好 ☐ 较好 ☐ 一般 ☐ 差 其它意见： 用户签名： 年 月 日	
客户服务中心回访方式： ☐ 电话回访 ☐ 信函回访 ☐ 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：

感谢你选用了德阳市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。

德阳市库伦电气有限公司
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：	