



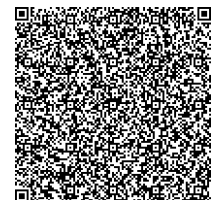
单相智能电力调整器

SP1Pro 系列电力调整器 参数设置手册

SP1Pro SINGLE-PHASE POWER REGULATOR



斯坦恩贝格（北京）电子有限公司
Starnberg (Beijing) Electronics CO. LTD



SP1Pro 系列单相电力调整器

感谢阁下选用斯坦恩贝格（北京）电子有限公司生产的“希曼顿”品牌电力调整器！

在确认本产品的型号后，请阁下仔细阅读本产品说明书，待完全理解后再开始对本产品进行操作。

SP1Pro 智能单相电力调整器具有如下特点：

- 工业级 32bit 处理器作控制核心，具备多种保护功能；
- 支持调压和调功控制方式，可实现控制方式的灵活切换；
- 支持 LED 数码显示，键盘参数设置（选件）；
- 支持多种标准控制信号：DC 4-20mA、0-5V 和 0-10V；
- 采用高分辨率 12 bit ADC 多路输入信号采集；
- 具有扩展 RS485 通讯功能，支持 MODBUS 协议 RTU 模式。

SP1Pro单相电力调整器可与输出0~5V、0~10V或4~20mA等模拟量信号的智能PID调节器或PLC配套使用，也可独立使用手动控制功能。负载类型支持阻性负载和感性负载。SP1Pro单相电力调整器可广泛应用于工业电炉的加热控制、冶金、化工、纺织机械等领域。

要求：

本手册应该被放置在最终用户方便查阅的地方。

目 录

1. 产品选型	2
2. 操作面板	2
2.1 操作面板	2
2.1.1 操作面板功能介绍	2
2.1.2 操作流程及设置	3
2.2 快速使用指南	4
2.2.1 开环控制	4
2.2.2 闭环调压控制	5
2.2.3 通讯设置	5
3. 参数说明	6

1. 产品选型

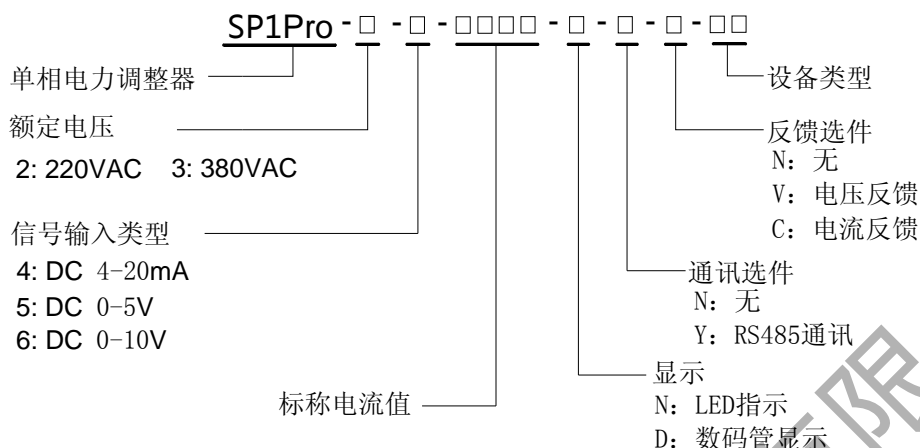


图 1-1: SP1Pro 系列型号定义

2. 操作面板

2.1 操作面板

2.1.1 操作面板功能介绍

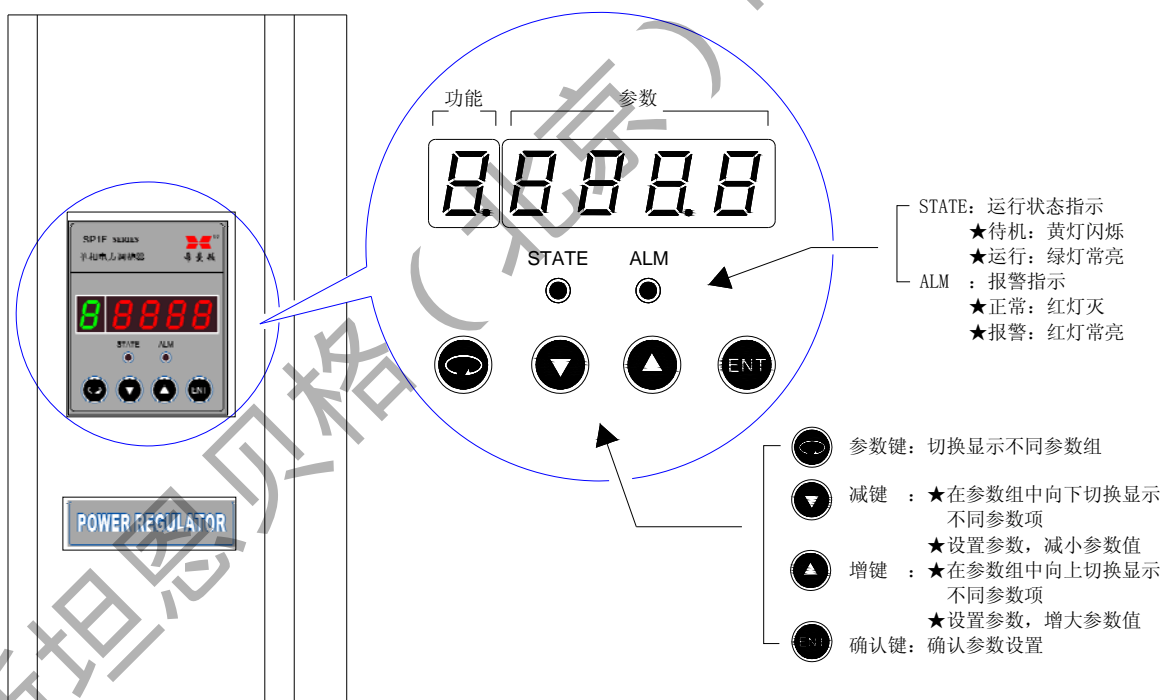
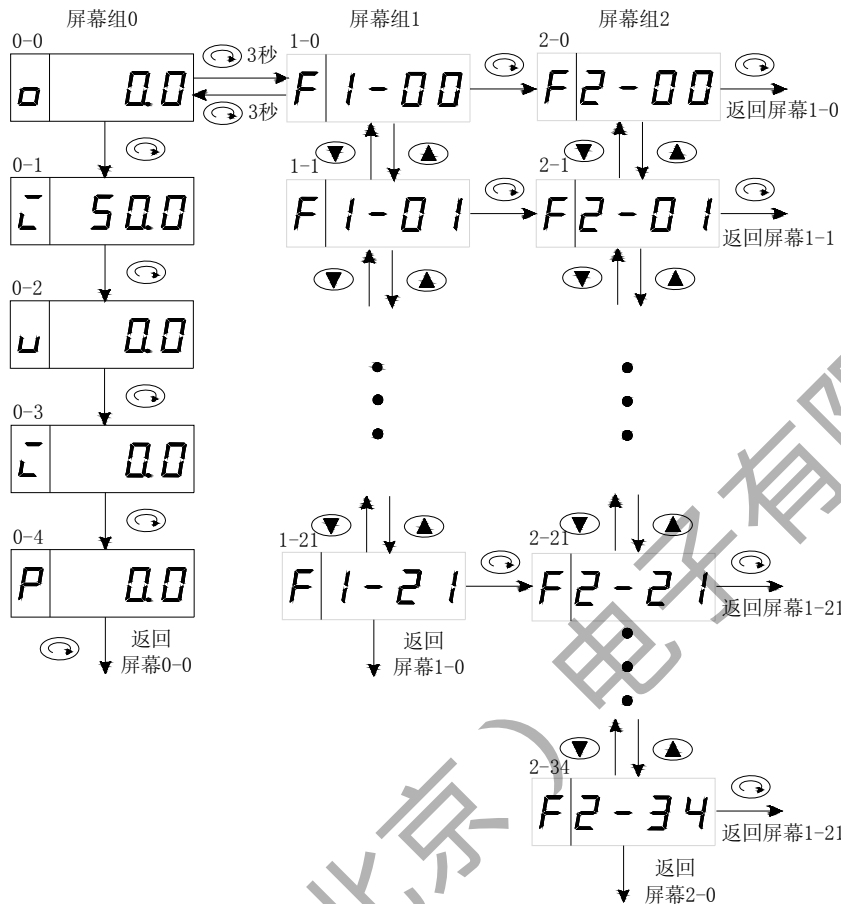
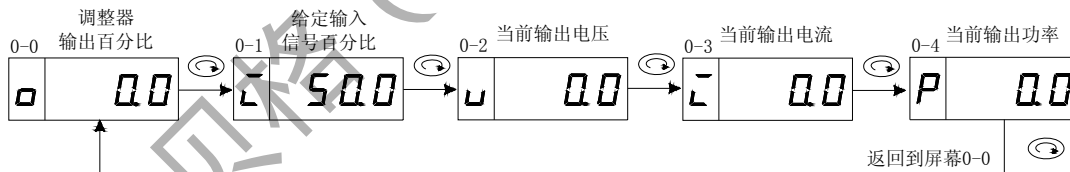


图 2-1 操作面板

2.1.2 操作流程及设置

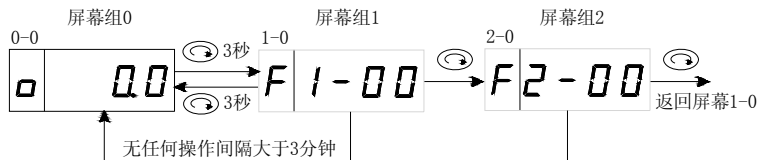


a. 屏幕组 0 内切换屏幕



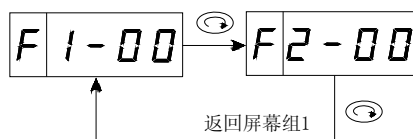
每次按 键后，屏幕切换到下一屏幕，在屏幕 0-4 按该键，返回屏幕 0-0。

b. 屏幕组 0 和屏幕组 1、屏幕组 2 之间切换屏幕



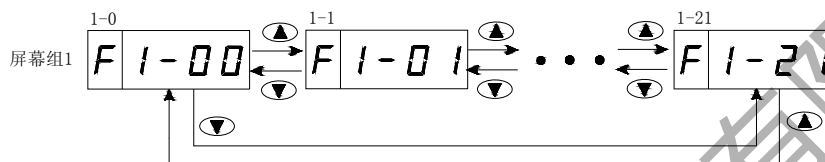
在屏幕组 0 的屏幕 0-0 持续按 3 秒以上可切换到屏幕组 1 的屏幕 1-0；在屏幕组 1~2 的任意屏幕界面持续按 3 秒以上均可切换到屏幕组 0；在屏幕组 1~2 的任意屏幕界面时，若超过 3 分钟无任何按键操作，显示界面自动切换回屏幕组 0 的屏幕 0-0。

c. 屏幕组 1~2 之间切换屏幕



屏幕组 1~2 之间切换屏幕，每次按 键后，屏幕切换到下一屏幕组，当在屏幕组 2 按 键时，返回屏幕组 1。

d. 屏幕组 1~2 内切换屏幕



以屏幕组 1 为例，每次按 键，屏幕显示会切换到本屏幕组内的下一屏幕，在屏幕 1-21 时（如果存在 F1-21 参数）继续按 键，屏幕显示会返回到屏幕 1-0；每次按 键，屏幕显示会切换到本屏幕组内的上一层屏幕，在屏幕 1-0 时继续按 键，屏幕显示会切换到屏幕 1-21；屏幕组 2 的切换方法相同。

e. 参数设置



在各个屏幕中，按 键可进入该屏幕菜单的参数显示屏幕并显示与之相应的参数，再按 键可从该参数显示屏幕退出回到屏幕菜单。在参数显示屏幕状态下，按 键或 键可以对参数进行修改，此时“P.”闪烁，修改完成后，按 键确认并保存修改值或按 键取消修改，此时“P.”停止闪烁。

2.2 快速使用指南

2.2.1 开环控制

SP1Pro 调整器的开环控制方式适用于电源比较稳定或负载对电源稳定性要求不高的场合，分为开环调压和调功 2 种输出方式，其中开环调压适用于恒阻负载、阻感负载（如变压器），开环调功仅适用于恒阻负载。

例如：某加热系统，温控仪表给定 4~20mA 电流信号控制，负载为单相阻性负载，额定电源 220V，额定功率 22KW：

- 1) 检查系统接线无误后，将 SP1Pro 调整器置于停机状态（端口 RS 与 GND 短接）并给调整器供电；
- 2) 设置启停控制位设置方式 **F2-00 = 1**（端口控制，出厂默认）；
- 3) 设置 **F2-02= 0**（开环），调整器工作于开环控制方式；
- 4) 设置调整器输出类型设置方式 **F2-03 = 1**（端口控制，出厂默认），此时，把端口 USR 与 GND 短接，调整器工作于调压输出方式，把 USR 与 GND 断开，调整器工作于调功输出方式；
- 5) 设置调功输出设置方式 **F2-05= 0**（面板控制）；

- 6) 设置 **F2-06** = 0 (CYC 调功) 或 **F2-06** = 1 (PWM 调功);
- 7) 将温控仪表的 4~20mA 电流信号正和负分别接到控制板端子 C1 和 C2 上, 设置 **F2-07** = 0 (模拟给定);
- 8) 设置 **F2-09** = 100.0 (给定信号斜率 100.0%);
- 9) 设置斜坡时间设置方式 **F2-10** = 0 (面板控制);
- 10) 设置 **F2-11** = 20 (缓启动时间 20 秒), **F2-12** = 60 (缓关断时间 20 秒, 如果使用调功方式, 建议将缓关断时间 **F2-12** 设置为 0 秒, 可改善 PID 调节效果);
- 11) 以上参数设置好, 给温控仪表供电并启动调整器。

2.2.2 闭环调压控制

SP1Pro 调整器的闭环调压控制方式适用于电源存在波动或负载对电源稳定性要求较高的场合, 适用于变阻负载和变压器负载。

例如: 某加热系统, 温控仪表给定 4~20mA 电流信号控制, 负载为硅碳棒负载, 额定电源 110V, 额定功率 6.8KW, 额定电流大约 62A, 采用恒流控制方式, 使用电流限制功能限制负载电流不高于 50A, 当负载电流高于 90A 时执行过流保护动作:

- 1) 检查系统接线无误后, 将 SP1Pro 调整器置于停机状态 (端口 RS 与 GND 短接) 并给调整器供电;
- 2) 设置启停控制位设置方式 **F2-00** = 1 (端口控制, 出厂默认);
- 3) 设置 **F2-02** = 1 (闭环), 调整器工作于闭环控制方式;
- 4) 设置调整器输出类型设置方式 **F2-03** = 1 (端口控制, 出厂默认), 把端口 USR 与 GND 短接, 调整器工作于调压输出方式;
- 5) 设置负载额定电流 **F2-31** = 62 (62A);
- 6) 设置反馈信号源 **F2-13** = 1 (电流反馈);
- 7) 设置限制调节器类型 **F2-17** = 2 (限流), 限制调节器限制比例 **F2-18** = 80.0 (62A x 80% = 50A);
- 8) 设置负载过流保护门限 **F2-23** = 90, 设置 **F2-22** = 1 打开过流保护功能;
- 9) 将温控仪表的 4~20mA 电流信号正和负分别接到控制板端子 C1 和 C2 上, 设置 **F2-07** = 0 (模拟给定);
- 10) 设置 **F2-09** = 100.0 (给定信号斜率 100.0%);
- 11) 设置斜坡时间设置方式 **F2-10** = 0 (面板控制);
- 12) 设置 **F2-11** = 20 (缓启动时间 20 秒), **F2-12** = 60 (缓关断时间 20 秒);
- 13) 以上参数设置好, 给温控仪表供电并启动调整器。

2.2.3 通讯设置

- 1) 按章节 4.3.4 要求的方式进行接线;
- 2) 设置调整器的通讯地址 **F2-09** 为 1~247 之间的任意整数;
 - 注: 当多台调整器进行组网时, 各调整器之间的设备地址不能相同, 否则会引起通讯异常。
- 3) 设置调整器通讯接口的波特率 **F2-10**, 默认波特率为 9600;
- 4) 设置调整器通讯接口的数据格式 **F2-11**, 默认数据格式: 8N1。
 - 注: 由于通讯设置的参数默认保存在非易失性存储器 EEPROM 中 (默认 **F2-32** = 0), 应避免对参数进行频繁修改, 以免造成存储器 EEPROM 因频繁擦写而过早失效。如果需要频繁修改参数, 请设置 **F2-32** = 1, 即数据保存到 RAM 中 (此时设备断电数据不保存)。

3. 参数说明

属性: 描述操作面板和远程通讯对菜单参数的读写权限。

R: 只读, 参数不可修改。

R/W: 可读写, 参数可以修改。

T: 停机可读写, 仅在停机状态下参数可读写, 运行状态下参数只读。

★ F1 参数组 (F1-00~F1-21)

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F1-00	1000	调整器输出	0 - 100.0%	0	R
F1-01	1001	有效给定输入	0 - 100.0%	0	R
F1-02	1002	模拟给定输入	0 - 100.0%	0	R
F1-03	1003	启动/停机状态	0: 停机; 1: 运行	0	R
F1-04	1004	报警状态	0: 正常; 1: 报警	0	R
F1-05	1005	SSR 超温状态	0: 正常; 1: 超温	0	R
F1-06	1006	保留	—	0	R
F1-07	1007	负载过流状态	0: 正常; 1: 过流	0	R
F1-08	1008	保留	—	0	R
F1-09	1009	系统内部故障	0: 正常; 1: 故障	0	R
F1-10	1010	保留	-	0	R
F1-11	1011	前 1 次故障记录	故障代码	0	R
F1-12	1012	前 2 次故障记录	故障代码	0	R
F1-13	1013	电源频率	负载电源频率	0	R
F1-14	1014	软件版本号	软件版本号	0	R
F1-15	1015	负载电压	0 - 1000V	0	R
F1-16	1016	负载平均电流	0 - 1000A	0	R
F1-17	1017	负载功率	0 - 999.9KW	0	R
F1-18	1018	保留	—	0	R
F1-19	1019	保留	—	0	R
F1-20	1020	保留	—	0	R
F1-21	1021	保留	—	0	R

F1-01 显示值取决于参数 **F2-03** 的设置, **F1-02** 显示值取决于外部给定信号 (自动/手动) 输入大小。 **F1-04** 显示调整器的报警状态, **F1-05**、**F1-07**、**F1-9** 显示调整器检测到的故障状态, **需要注意的是: F2-22 = 0** 时, 即过流报警禁用, 当调整器检测到负载过流后, 只将 **F1-07** 设置为 **1**, 但不会将 **F1-04** 置 **1**, 也不会产生报警动作。

● **注:** 远程通讯控制时, 可通过查看 **F1-03** 参数来判断调整器的实际工作状态。

★ F2 参数组 (F2-00~F2-34)

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-00	1032	启停控制位设置方式	0: 面板控制; 1: 端口控制	1	T
F2-01	1033	启停控制位	0: 停机; 1: 启动	0	R/W

❶ F2-00 : 启停控制位设置方式, 该参数配合 F2-01 使用。

(1) F2-00 = 1, 端口控制。端子 RS 与端子 GND 断开, 调整器启动运行, 同时将 F2-01 置 1; 端子 RS 与端子 GND 闭合, 调整器停止运行, 同时将 F2-01 清 0; 该方式下, 通讯和面板修改 F2-01 无效。

(2) F2-00 = 0, 面板控制, 此时用户可通过操作面板或 RS485 通讯修改参数 F2-01。设置 F2-01 = 1, 调整器启动运行; 设置 F2-01 = 0, 调整器停止运行。

❷ F2-01 : 控制调整器的启停控制。

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-02	1034	开闭环设置	0: 开环; 1: 闭环	0	R/W
F2-03	1035	调整器输出类型设置方式	0: 面板控制; 1: 端口控制	1	T
F2-04	1036	调整器输出类型	0: 移相调压; 1: 过零调功	0	R/W

设置调整器的工作方式:

❶ F2-03 = 1, 端口控制。此时调整器的工作方式由端口 USR 进行选择: 当 USR 与 GND 闭合时, 调整器工作于调压方式, 同时自动将 F2-04 设置为 0; 当 USR 与 GND 断开时, 调整器工作于调功方式, 同时自动将 F2-04 设置为 1。

❷ F2-03 = 0, 面板控制, 此时用户可通过操作面板或 RS485 通讯修改参数 F2-04。

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-05	1037	调功输出设置方式	0: 面板控制; 1: 端口控制	1	T
F2-06	1038	调功输出类型	0: CYC; 1: PWM	0	R/W

❶ F2-05 : 调功输出设置方式, 该参数配合 F2-06 使用。

(1) F2-05 = 1, 端口控制。拨码开关 SW1-2 拨到 ON 位置时, 调整器工作于 CYC 输出方式, 同时自动将 F2-06 设置为 0; 拨码开关拨到 OFF 位置时, 调整器工作于 PWM 输出方式, 同时将 F2-06 设置为 1; 该方式下, 通讯和面板修改 F2-06 无效。

(2) F2-05 = 0, 面板控制, 此时用户可通过操作面板或 RS485 通讯修改参数 F2-06。设置 F2-06 = 1, 调整器工作于 PWM 输出方式; 设置 F2-06 = 0, 调整器工作于 CYC 输出方式。

❷ F2-06 : 调功输出类型: 支持 2 种调功方式, CYC 变周期调功和 PWM 定周期调功。

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-07	1039	给定输入设置方式	0: 模拟给定; 1: 数字给定	0	R/W

设置给定信号的类型:

- ❶ **F2-03 = 0**: 模拟量给定方式有效, 使用外部电流(4~20mA)或电压 (0~5V,0~10V) 给定。
- ❷ **F2-03 = 1**: 数字量给定方式有效, 使用操作面板或远程通讯方式给定, 通过修改 **F2-04** 参数实现。

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-08	1040	数字给定	0 - 100.0%	0	R/W

设置数字给定输入大小, 当参数 **F2-07 = 1** 时, **F2-08** 设定有效。

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-09	1041	给定信号斜率调节	0 - 100.0%	100.0%	R/W

设置给定信号的斜率, 调节给定信号的有效输入范围, 详看《SP1Pro 单相电力调整器操作手册》章节 5.5。

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-10	1042	斜坡时间设置方式	0: 面板控制; 1: 端口控制	1	T
F2-11	1043	缓启动时间	0-120 秒	20	R/W
F2-12	1044	缓关断时间	0-120 秒	20	R/W

设置调整器的缓启动和缓关断时间。 **F2-10 = 1** 时, 由 P3 电位器设定斜坡时间。

缓启动时间, 即调整器启动过程中, 输出从 0% 上升到 100% 所需的时间; 缓关断时间, 即调整器停机时, 输出从 100% 下降到 0% 所需的时间, 详看《SP1Pro 单相电力调整器操作手册》章节 5.3。

- 注: **F2-04 = 1** 时, 推荐设置 **F2-12 = 0**。

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-13	1045	反馈信号源选择	0: 电压反馈; 1: 电流反馈	1	R/W
F2-14	1046	比例系数	1-1000	8	R/W
F2-15	1047	积分系数	0-1000	70	R/W
F2-16	1048	微分系数	0-1000	0	R/W
F2-17	1049	限制调节器类型	0: 无; 1: 限幅; :2: 限流	2	R/W
F2-18	1050	限制调节器限制比例	0 - 100.0%	100.0%	R/W

F2-13 ~ F2-16 设置 PID 调节器参数, **F2-17 ~ F2-18** 设置限制调节器参数, 仅当参数 **F2-02 = 1** 时有效。

当使用闭环调压方式时, 参数 **F2-17** 和 **F2-18** 构成一组限制调节器, 供某些特定的控制场合使用。 **F2-17 = 0** 时, 构成电压限制调节器, **F2-17 = 1** 时, 构成电流限制调节器。例如: 硅碳棒负载存在低阻区, 在升温过程中要对负载电流加以限制, 可以使用 **F2-17** 和 **F2-18** 构成的电流限制调节器来实现, 详看《SP1Pro 单相电力调整器操作手册》章节 5.4。

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-19	1051	保留	—	0	R
F2-20	1052	保留	—	0	R
F2-21	1053	负载过流保护设置方式	0: 面板控制; 1: 端口控制	1	T
F2-22	1054	负载过流保护允许	0: 禁用; 1: 允许	1	R/W
F2-23	1055	负载过流保护门限	0-1000A	铭牌 x1.2	R/W
F2-24	1056	保留	—	0	R
F2-25	1057	保留	—	0	R

F2-21 负载过流保护设置方式:

- (1) **F2-21 = 1**, 端口控制。拨码开关 **SW1-1** 拨到 **ON** 位置时, 允许负载过流保护, 同时自动把 **F2-22** 设置为 1; 拨码开关拨到 **OFF** 位置时, 禁用负载过流保护, 同时自动把 **F2-22** 设置为 0; 该方式下, 通讯和面板修改 **F2-22** 无效。
 - (2) **F2-21 = 0**, 面板控制, 此时用户可通过操作面板或 RS485 通讯修改参数 **F2-22**。
- **注意:** 当调整器使用 LED 指示, 不使用操作面板时, 拨码开关 **SW1-1** 设置的是开环和闭环控制, 而不是过流保护允许!

F2-22 用于设置是否允许调整器执行负载过流保护动作:

- ❶ 设置为 **0**: 禁止保护动作, 检测到负载过流后, 仅将过流状态位置 1, 但不产生报警动作, 仍继续运行;
- ❷ 设置为 **1**: 允许保护动作, 检测到负载过流后, 将过流状态位置 1, 同时产生报警动作, 并停止输出。

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-26	1058	通讯地址	1-247	1	R/W
F2-27	1059	通讯波特率	0: 2400; 1: 4800; 2: 9600; 3: 19200; 4: 38400	2	R/W
F2-28	1060	通讯数据格式	0: 8N1; 1: 8E1; 2: 8O1	0	R/W

F2-26 ~ F2-28 设置 RS485 通讯口参数。通讯数据格式有:

- ❶ **8N1**: 数据位 8 位, 无校验, 1 个停止位;
- ❷ **8E1**: 数据位 8 位, 偶校验, 1 个停止位;
- ❸ **8O1**: 数据位 8 位, 奇校验, 1 个停止位;

菜单号	通讯地址	参数名称	参数描述	默认值	属性
F2-29	1061	调整器额定电压	0-1000V	铭牌	R
F2-30	1062	调整器额定电流	0-1000A	铭牌	R
F2-31	1063	负载额定电流	0-1000A	铭牌	R/W
F2-32	1064	数据保存位置	0: EEPROM; 1: RAM	0	R/W
F2-33	1065	保留	—	0	R/W
F2-34	1066	保留	—	1	R/W

F2-29 ~ F2-30 显示调整器额定工作电压和额定电流，**F2-31** 用于设置负载实际额定工作电流，**F2-32** 设置数据保存位置。

❶ **F2-31** 负载额定电流，该参数默认与铭牌一致，用户可根据实际负载额定电流进行修改。

★ **注意：**由于通讯设置的参数默认保存在非易失性存储器 EEPROM 中（默认 **F2-32 = 0**），应避免对参数进行频繁修改，以免造成存储器 EEPROM 因频繁擦写而过早失效。如果需要频繁修改参数，请设置 **F2-32 = 1**，即数据保存到 RAM 中（此时设备断电数据不保存）。

斯坦恩贝格（北京）电子有限公司

Starnberg (Beijing) Electronics Co.,Ltd

地址：北京市昌平区天通中苑二区 43 号楼 1 号门 303 室
热线：400-6982680 投诉电话：18911326228
电话：010-62633858 62639795 62637078
德国公司地址：Am Brunnen 19,85551 Kirchheim b.Munich.Germany

传真：010-62639513
邮箱：sales@starnberg-e.cn
网址：http://www.starnberg-e.cn
Tel: +49(0)89-9045204