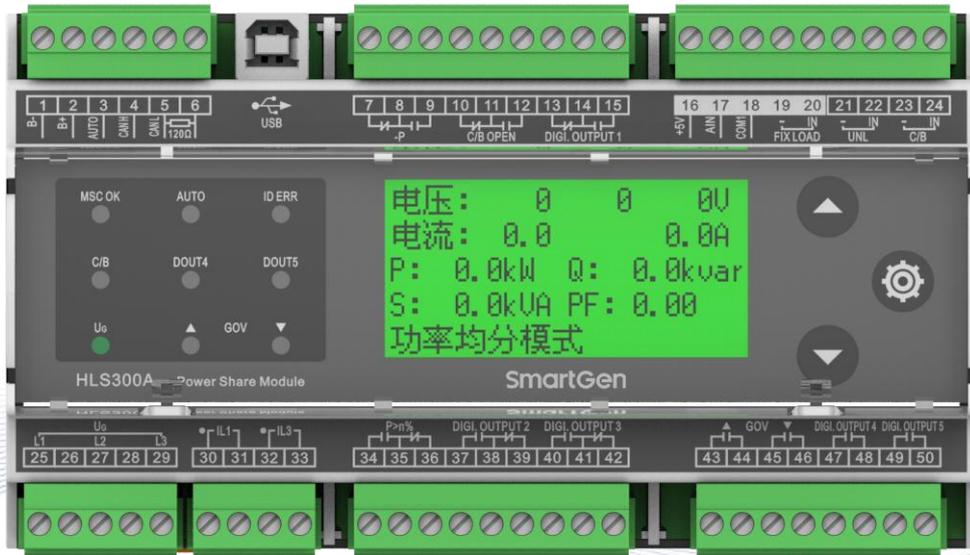


SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

HLS300A 功率均分模块 用户手册



郑州众智科技股份有限公司
SMARTGEN(ZHENGZHOU)TECHNOLOGY CO.,LTD.

目 次

前 言	3
1 概述	4
2 性能和特点	4
3 规格	4
4 面板指示灯及端子功能描述	5
5 编程参数范围及定义	7
6 警告	10
7 输出口配置内容	11
8 功能说明	12
8.1 说明	12
8.2 固定功率模式	12
8.3 功率均分模式	12
8.4 测试模式	12
9 接线典型应用	13
10 外形尺寸	14
11 安装注意事项	15
11.1 输出及扩展	15
11.2 交流电流输入	15
11.3 耐压测试	15
12 常见故障及排除方法	15

前 言

SmartGen众智是众智的中文商标

SmartGen是众智的英文商标

SmartGen – Smart 的意思是灵巧的、智能的、聪明的，Gen 是 generator(发电机组)的缩写，两个单词合起来的意思是让发电机组变得更加智能、更加人性化、更好的为人类服务。

不经过本公司的允许，本文档的任何部分不能被复制（包括图片及图标）。

本公司保留更改本文档内容的权利，而不通知用户。

公司地址：中国.河南省郑州市高新技术产业开发区金梭路 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951

+86-371-67981000(外贸)

传真：+86-371-67992952

网址：www.smartgen.com.cn/

www.smartgen.cn/

邮箱：sales@smartgen.cn

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2020-04-20	1.0	开始发布。
2020-07-08	1.1	修改说明书中错误的描述语句、错误的参数设置范围和单位。
2021-07-29	1.2	修改说明书中的端子描述（将 6 号端子与 5 端子短接，改为将 6 号端子与 4 端子短接）。
2021-08-23	1.3	增加语言选择配置参数，概述部分添加语言选择描述。
2022-10-10	1.4	更新公司 logo 和说明书格式。

表2 本文档所用符号的说明

符号	说明
 注意	该图标提示或提醒操作员正确操作。
 小心	该图标表示错误的操作有可能损坏设备。

1 概述

HLS300A 功率均分模块为HLS300的升级产品，专为发电机组功率均分而设计，它根据设定参数在发电机组运行过程中自动完成功率分配，控制器升级为液晶(LCD)图形显示器，可切换中英文显示，增加控制按键，增加无功功率分配功能。

功率均分模块HLS300A的主要作用是将有功负荷和无功负荷按发电机组的容量成比例的平均分配到每台投入运行的发电机上。模块操作简单，安装方便，广泛应用于船机和陆机。

2 性能和特点

其主要特点如下：

- 适合于三相三线、单相二线电源 50Hz、60Hz 系统；
- 液晶显示 LCD 为 132x64，带背光显示，轻触按钮操作切换显示页面或设置模块运行参数；
- 通过上位机测试软件可设置模块运行参数，使用时，模块通过 USB 口连接上位机；
- 具有 10 个继电器输出，其中 2 个继电器用于 GOV 升频、降频控制输出，5 个继电器用于可编程控制输出，2 个继电器用于-P 负功率、P>n%指示输出，1 个继电器用于 C/B OPEN 分闸输出控制；
- 具有 1 个 FIXLOAD 固定模式、1 个 UNL 卸载、1 个合闸和 1 个 AUTO 开关量输入；
- 发电机不工作时，在信息显示界面长按 UP 键 3 秒可进入测试模式，测试液晶显示、继电器输出和面板指示灯是否正常；
- 供电电源范围宽 DC(8~35)V；
- 控制器采用 35mm 导轨安装方式；
- 模块化结构设计，可插拔式接线端子，结构紧凑，安装方便。

3 规格

表3 产品参数

项目	内容
工作电压	DC8.0V至DC35.0V连续供电
整机功耗	2W（待机方式：≤1W）
交流电压输入	AC50V~AC620V (ph-ph)
交流频率	50Hz/60Hz
继电器输出口	10A AC250V无源输出 6个；5A AC250V无源输出 4个
电流互感器次级电流	额定：5A
工作温度	(-25~+70)°C
工作湿度	相对湿度：(20~95)%
贮存温度	(-25~+70)°C
绝缘强度	在交流高压端子与低压端子之间施加AC2.2kV电压，1min内漏电流不大于3mA
外形尺寸	161.6mm x 92.94mm x 60.7mm
重量	0.49kg

4 面板指示灯及端子功能描述

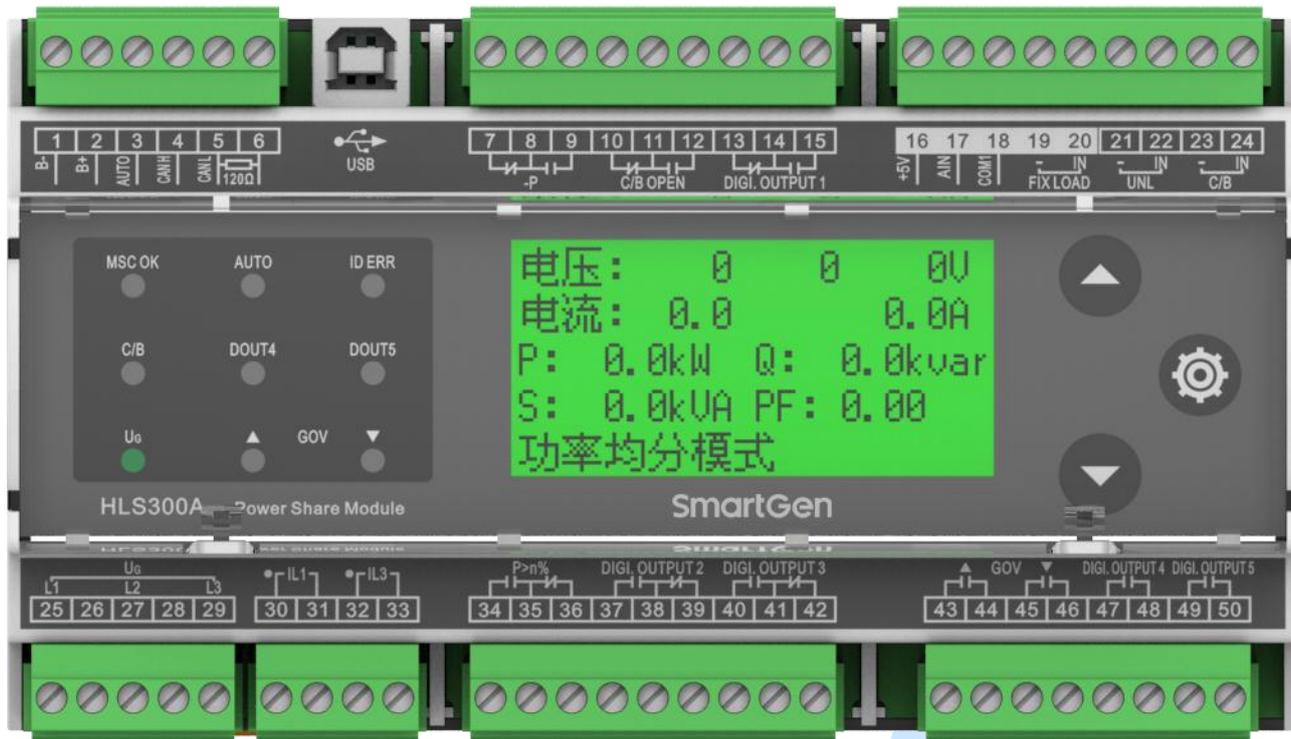


图1 面膜图

表4 LEDs 指示灯功能定义描述

指示灯	颜色	功能说明	备注
MSC OK	绿灯	MSC 通讯正常指示灯，每接收到一次数据闪亮一次。	/
AUTO	绿灯	当 AUTO 输入口有效时点亮。	/
ID ERR	红灯	MSC ID 设置错误指示灯，当两个模块为同一个 ID 号时常亮。	/
C/B	绿灯	主开关合闸输入有效时指示灯点亮。	/
DOUT4	绿灯	当 DIGI.OUTPUT4 输出高时，指示灯点亮。	/
DOUT5	绿灯	当 DIGI.OUTPUT5 输出高时，指示灯点亮。	/
UG	绿灯	当发电正常时，指示灯常亮，当发电异常时指示灯闪烁，无电时指示灯灭。	/
GOV+	绿灯	当升速脉冲发出时，指示灯点亮。	/
GOV-	绿灯	当降速脉冲发出时，指示灯点亮。	/

表5 接线端子接线描述

序号	功能	线规	备注
1	直流电源输入-	1.5mm ²	接电池负极。
2	直流电源输入+	1.5mm ²	接电池正极。
3	AUTO	0.5mm ²	当和 C/B 输入口同时有效时，使能均分。
4	CANH	0.5mm ²	MSC 通讯。
5	CANL	0.5mm ²	
6	终端电阻匹配		若需要终端电阻匹配与 4 端子短接，否则悬空。
7	逆功率输出	常闭	当逆功率超过设定值时，且继电器常开、常闭触点，额定 10A，延时时间结束后输出。
8		公共端	

序号	功能		线规	备注	
9		常开			无源触点输出。
10	分闸输出	常闭	1.5mm ²	当分闸时输出。	继电器常开、常闭触点，额定 10A，无源触点输出。
11		公共端			
12		常开			
13	可编程输出口 1	常闭	1.5mm ²	可编程数字输出口，可配置为其它功能输出。	继电器常开、常闭触点，额定 10A，无源触点输出。
14		公共端			
15		常开			
16	+5V		1.0mm ²	功率调整。	
17	AIN		1.0mm ²		
18	COM1		1.0mm ²		
19	FIXLOAD	-	1.0mm ²	固定功率模式输入，短接有效。	
20		IN			
21	UNL	-	1.0mm ²	卸载(Unload)输入，短接有效。	
22		IN			
23	C/B	-	1.0mm ²	主开关合闸输入，短接有效。	
24		IN			
25	L1 相电压输入		1.0mm ²	交流输入。	
26					
27	L2 相电压输入		1.0mm ²		
28					
29	L3 相电压输入		1.0mm ²		
30	IL1	电流互感器 A 相输入	1.5mm ²	外接电流互感器二次线圈（额定 5A）。	
31					
32	IL3	电流互感器 C 相输入	1.5mm ²	外接电流互感可设定器二次线圈（额定 5A）。	
33					
34	P>n%输出	常开	1.5mm ²	当功率 P>n% Pn(n 为设置值)时，且延时时间结束后输出。	继电器常开、常闭触点，额定 10A，无源触点输出。
35		公共端			
36		常闭			
37	可编程输出口 2	常开	1.5mm ²	可编程数字输出口，可配置为其它功能输出。	继电器常开、常闭触点，额定 10A，无源触点输出。
38		公共端			
39		常闭			
40	可编程输出口 3	常开	1.5mm ²	可编程数字输出口，可配置为其它功能输出。	继电器常开、常闭触点，额定 10A，无源触点输出。
41		公共端			
42		常闭			
43	升速输出		1.0mm ²	用于调节发动机升速。	常开无源触点，额定 5A。
44					
45	降速输出		1.0mm ²	用于调节发动机降速。	常开无源触点，额定 5A。
46					
47	可编程输出口 4		1.0mm ²	可编程数字输出口，可配置为其它功能输出。	常开无源触点，额定 5A。
48					
49	可编程输出口 5		1.0mm ²	可编程数字输出口，可配置为其它功能输出。	常开无源触点，额定 5A。
50					
USB	用户参数设置或升级程序。				

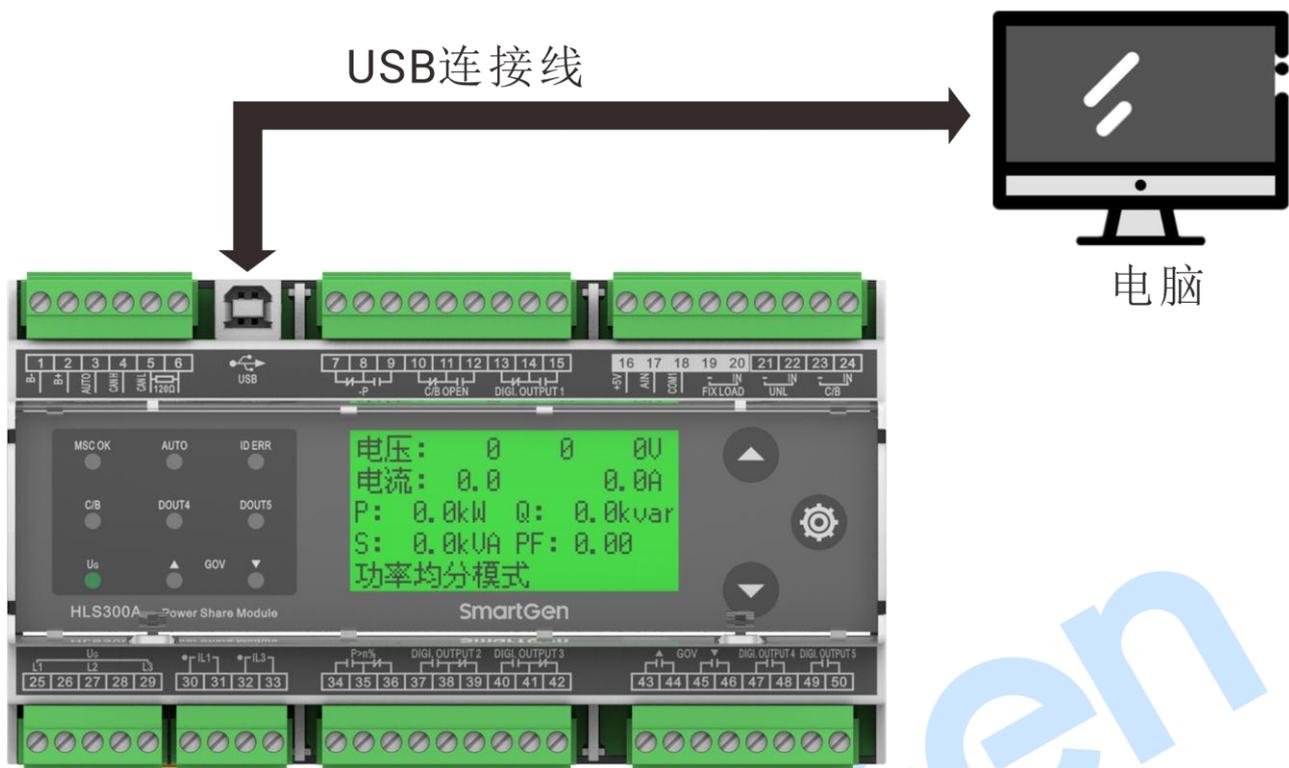


图2 PC 编程连接方式图

注：PC编程连接，使用USB连接线与PC机连接，通过本公司的PC软件进行参数配置，如图2所示。

5 编程参数范围及定义

表6 模块可设置参数

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
1	交流供电模式	(0-1)	0	0: 3P3W; 1: 1P2W。
2	发电额定电压	(30-30000)V	400	/
3	电压互感器使能	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。
4	电压互感器初级电压	(30-30000)V	100	/
5	电压互感器次级电压	(30-1000)V	100	/
6	过压设置	(0-1)	1	使能设置: 0: 不使能; 1: 使能。
7		(100-120)%	115	阈值。
8		(100-120)%	113	返回值。
9		(0-3600)s	3	延时值。
10	欠压设置	(0-1)	1	使能设置: 0: 不使能; 1: 使能。
11		(70-100)%	75	阈值。
12		(70-100)%	77	返回值。
13		(0-3600)s	3	延时值。
14	过频设置	(0-1)	1	使能设置: 0: 不使能; 1: 使能。
15		(100-120)%	110	阈值。
16		(100-120)%	104	返回值。
17		(0-3600)s	3	延时值。
18	欠频设置	(0-1)	1	使能设置: 0: 不使能; 1: 使能。

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
19		(80-100)%	90	阈值。
20		(80-100)%	96	返回值。
21		(0-3600)s	3	延时值。
22	缺相监测使能	(0-1)	1	0: 不使能; 1: 使能。
23	逆相序监测使能	(0-1)	1	0: 不使能; 1: 使能。
24	电流互感器变比/5	(5-6000)	500	/
25	额定满载电流	(5-6000)A	500	/
26	额定有功功率	(0-6000)kW	276	/
27	额定无功功率	(0-6000)kvar	207	/
28	逆功率阈值	(0-20)%	10	/
29	逆功率延时	(1-3600)s	3	/
30	低功率阈值	(0-20)%	10	/
31	低功率延时	(1-3600)s	3	/
32	20%功率阈值	(0-50)%	20	总有功功率/额定有功功率×100%≤此阈值且持续时间≥对应延时值时, 若可编程输出口配置为P<20%输出, 输出有效电平。
33	20%功率延时	(1-3600)s	3	/
34	80%功率阈值	(0-120)%	80	总有功功率/额定有功功率×100%≥此阈值且持续时间≥对应延时值时, 若可编程输出口配置为P>80%输出, 输出有效电平。
35	80%功率延时	(1-3600)s	3	/
36	失磁阈值	(0-50)%	20	/
37	失磁延时	(1-3600)s	3	/
38	有功分配不平衡阈值	(0-50)%	15	/
39	有功分配不平衡延时	(1-3600)s	90	/
40	无功分配不平衡阈值	(0-50)%	20	/
41	无功分配不平衡延时	(1-3600)s	3	/
42	可编程输出口 1 类型	(0-1)	0	0: 常开输出; 1: 常闭输出。
43	可编程输出口 1 内容	(0-30)	12	默认配置为负载转移输出, 参考输出口内容。
44	可编程输出口 2 类型	(0-1)	0	0: 常开输出; 1: 常闭输出。
45	可编程输出口 2 内容	(0-30)	15	默认配置为 P<20%输出, 参考输出口内容。
46	可编程输出口 3 类型	(0-1)	0	0: 常开输出; 1: 常闭输出。
47	可编程输出口 3 内容	(0-30)	16	默认配置为低功率输出, 参考输出口内容。
48	可编程输出口 4 类型	(0-1)	0	0: 常开输出; 1: 常闭输出。
49	可编程输出口 4 内容	(0-30)	20	默认配置为升压输出, 参考输出口内容。
50	可编程输出口 5 类型	(0-1)	0	0: 常开输出; 1: 常闭输出。
51	可编程输出口 5 内容	(0-30)	21	默认配置为降压输出, 参考输出口内容。
52	60Hz 使能	(0-1)	0	0: 不使能; 1: 使能。
53	模块地址	(1-254)	1	与上位机软件通讯的地址。
54	语言选择	(0-1)	0	0: 简体中文; 1: 英文。
55	模块 ID	(0-15)	1	连接在同一条 CAN 总线中的模块 ID 号。
56	带载斜率	(0.1-100.0)%/s	3.0	/
57	带载斜率延时点	(0.1-40.0)%	10.0	/

序号	项目	参数范围	出厂值	描述
58	带载斜率延时	(0-3600)s	0	/
59	最小带载百分比	(0-100)%	5	卸载分闸带载值。
60	频率负载反馈百分比	(1-100)%	15	频率占调速输出的比重。
61	电压负载反馈百分比	(1-100)%	15	电压占调压输出的比重。
62	分闸脉冲输出	(1-3600)s	3	/
63	有功功率调节限制	(0-50.0)%	30.0	/
64	无功功率调节限制	(0-50.0)%	30.0	/
65	卸载输入脉冲使能	(0-1)	1	使能此功能，卸载过程中卸载输入不需要持续给信号。
66	均分优化使能	(0-1)	1	使能此功能，死区边缘调节优化，适用于调速器灵敏度比较高的场合。
67	调速增益	(0-1000)%	10	调节调速输出的比例增益。
68	调压增益	(0-1000)%	10	调节调压输出的比例增益。
69	卸载失败分闸使能	(0-1)	1	0：不使能； 1：使能。
70	卸载失败延时	(0-3600)s	30	此延期内，卸载达不到目标值，卸载失败报警，若设置卸载是否分闸使能就分闸。
71	调速最小脉冲 Tn	(25-500)ms	100	调速控制脉冲的最小持续时间。
72	调速周期 T	(0.01-10.00)s	2.00	/
73	调速有功范围 Xp	(0±50)%	50	在此区域内脉冲宽度根据当前有功功率和额定有功功率偏离值成正比。
74	调速频率范围 Xf	(0±2.5)Hz	2.5	在此区域内脉冲宽度根据当前频率和额定频率偏离值成正比。
75	调速有功死区 Δp	(1-15)%	5	有功功率调整精度，超出设定区域不再调整有功功率。
76	调速频率死区 Δf	(0.1-0.3)Hz	0.2	频率调整精度，超出设定区域不再调整频率。
77	调压输出使能	(0-1)	0	0：不使能； 1：使能。
78	调压最小脉冲 Tn	(25-500)ms	100	调压控制脉冲的最小持续时间。
79	调压周期 T	(0.01-10.00)s	2.00	/
80	调压无功范围 Xq	(0±50)%	50	在此区域内脉冲宽度根据当前无功功率和额定无功功率偏离值成正比。
81	调压电压范围 Xu	(0±20)%	20	在此区域内脉冲宽度根据当前电压和额定电压偏离值成正比。
82	调压无功死区 Δq	(1-15)%	5	无功功率调整精度，超出设定区域不再调整无功功率。
83	调压电压死区 Δu	(0.1-15.0)%	2.0	频率调整精度，超出设定区域不再调整电压。

▲注意：连接在同一条CAN总线中的模块ID号不能设置相同。

6 警告

当控制器检测到警告信号时，控制器发出警告报警信号，且 LCD 显示警告量报警类型。

表7 控制器警告量

序号	警告量类型	描述
1	发电过压警告	当控制器检测到发电电压/额定电压×100% ≥ 过压设置的阈值且持续时间 ≥ 过压设置的延时值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示发电过压警告。
2	发电欠压警告	当控制器检测到发电电压/额定电压×100% ≤ 欠压设置的阈值且持续时间 ≥ 欠压设置的延时值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示发电欠压警告。
3	发电过频警告	当控制器检测到发电频率/额定频率×100% ≥ 过频设置的阈值且持续时间 ≥ 过频设置的延时值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示发电过频警告。
4	发电欠频警告	当控制器检测到发电频率/额定频率×100% ≤ 欠频设置的阈值且持续时间 ≥ 欠频设置的延时值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示发电欠频警告。
5	逆功率警告	当控制器检测到总有功功率 < 0，绝对值/额定有功功率×100% ≥ 逆功率阈值且持续时间 ≥ 逆功率延时值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示逆功率警告。
6	逆相序警告	当控制器检测到发电 Ub 相位 > 发电 Uc 相位且持续时间 ≥ 3 秒时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示逆相序警告。
7	缺相警告	当控制器检测到三相电缺失一相时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示缺相警告。
8	失磁警告	当控制器检测到当前无功功率百分比 < 0，绝对值 ≥ 失磁阈值且持续时间 ≥ 失磁延时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示失磁警告。
9	有功分配不平衡	当控制器检测到有功不平衡百分比 ≥ 有功分配不平衡阈值且持续时间 ≥ 有功分配不平衡延时值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示有功分配不平衡。
10	无功分配不平衡	当控制器检测到无功不平衡百分比 ≥ 无功分配不平衡阈值且持续时间 ≥ 无功分配不平衡延时值时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示无功分配不平衡。
11	卸载失败	当卸载输入有效，卸载失败延时过后，当前有功功率百分比 > 最小带载百分比时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示卸载失败。
12	MSC ID 设置错误	当控制器检测到连接在同一条 CAN 总线中的模块 ID 号相同时，控制器发出警告报警信号，同时 LCD 屏幕上显示 MSC ID 设置错误。

表8 输出口内容

地址	内容	描述
00	不使用	/
01	过压	当发电电压/额定电压×100% ≥ 过压设置的阈值且持续时间 ≥ 过压设置的延时值时，判断为过压有效。
02	欠压	当发电电压/额定电压×100% ≤ 欠压设置的阈值且持续时间 ≥ 欠压设置的延时值时，判断为欠压有效。
03	过频	当发电频率/额定频率×100% ≥ 过频设置的阈值且持续时间 ≥ 过频设置的延时值时，判断为过频有效。
04	欠频	当发电频率/额定频率×100% ≤ 欠频设置的阈值且持续时间 ≥ 欠频设置的延时值时，判断为欠频有效。
05	逆功率	当总有功功率 < 0，绝对值/额定有功功率×100% ≥ 逆功率阈值且持续时间 ≥ 逆功率延时值时，判断为逆功率有效。
06	逆相序	当发电 Ub 相位 > 发电 Uc 相位且持续时间 ≥ 3 秒时，判断为逆相序有效。
07	缺相	三相电缺失一相判断为缺相。
08	失磁	当前无功功率百分比 < 0，绝对值 ≥ 失磁阈值且持续时间 ≥ 失磁延时值时判断为失磁。
09	有功分配不平衡	有功不平衡百分比 ≥ 有功分配不平衡阈值且持续时间 ≥ 有功分配不平衡延时值时判断为有功分配不平衡。
10	无功分配不平衡	无功不平衡百分比 ≥ 无功分配不平衡阈值且持续时间 ≥ 无功分配不平衡延时值时判断为无功分配不平衡。
11	分闸输出	/
12	负载转移输出	卸载过程中负载转移输出有效。
13	公共报警输出	当有任何一个表 7 中的报警量出现时，判断为公共报警。
14	P>80%输出	总有功功率/额定有功功率×100% ≥ 80%功率阈值且持续时间 ≥ 80%功率延时值时判断为 P>80%有效。
15	P<20%输出	总有功功率/额定有功功率×100% ≤ 20%功率阈值且持续时间 ≥ 20%功率延时值时判断为 P<20%有效。
16	低功率输出	总有功功率/额定有功功率×100% ≤ 低功率阈值且持续时间 ≥ 低功率延时值时判断为低功率有效。
17	MSC ID 错误	连接在同一条 CAN 总线中的模块 ID 号相同时判断为 MSC ID 错误。
18	升速输出	/
19	降速输出	/
20	升压输出	/
21	降压输出	/
22	保留	/
23	保留	/

8 功能说明

8.1 说明

HLS300A功率均分模块的功能是将有功负荷和无功负荷按发电机组的容量，成比例的平均分配到每台投入运行的发电机上。当固定功率模式“FIXLOAD”输入有效时，模块工作于固定功率模式；否则模块工作于功率均分模式。发电机不工作时，在信息显示界面长按UP键3秒，进入测试模式，此模式是用来测试继电器输出和指示灯是否正常。

8.2 固定功率模式

模块的目标有功功率由端子16、17、18外接的装置来设定，当合闸输入和固定功率输入都有效时，模块把发电机的当前功率调节到目标功率，并且有功功率稳定在所设定的调速频率死区 Δf 和调速有功死区 Δp 区域内，无功功率稳定在所设定的调压电压死区 Δu 和调压无功死区 Δq 区域内。

8.3 功率均分模式

多个模块通过CAN总线连接共同工作于功率均分模式，目标功率是多个模块的当前功率值总和的平均值，当合闸输入有效时，模块把发电机的当前功率调节到目标功率，并且有功功率稳定在所设定的调速频率死区 Δf 和调速有功死区 Δp 区域内，无功功率稳定在所设定的调压电压死区 Δu 和调压无功死区 Δq 区域内。

8.4 测试模式

发电机不工作时，在信息显示界面长按UP键3秒可进入测试模式。在测试模式下，液晶全点阵点亮，每按一下UP键，会有一个继电器输出且一个指示灯亮，继电器输出完毕（每次只有一个继电器输出一个指示灯亮）模块退出测试模式。当模块在测试模式时，20秒无按键按下，模块自动退出测试模式。

▲注意：严禁在发电机正常工作时，使模块进入测试模式。

9 接线典型应用

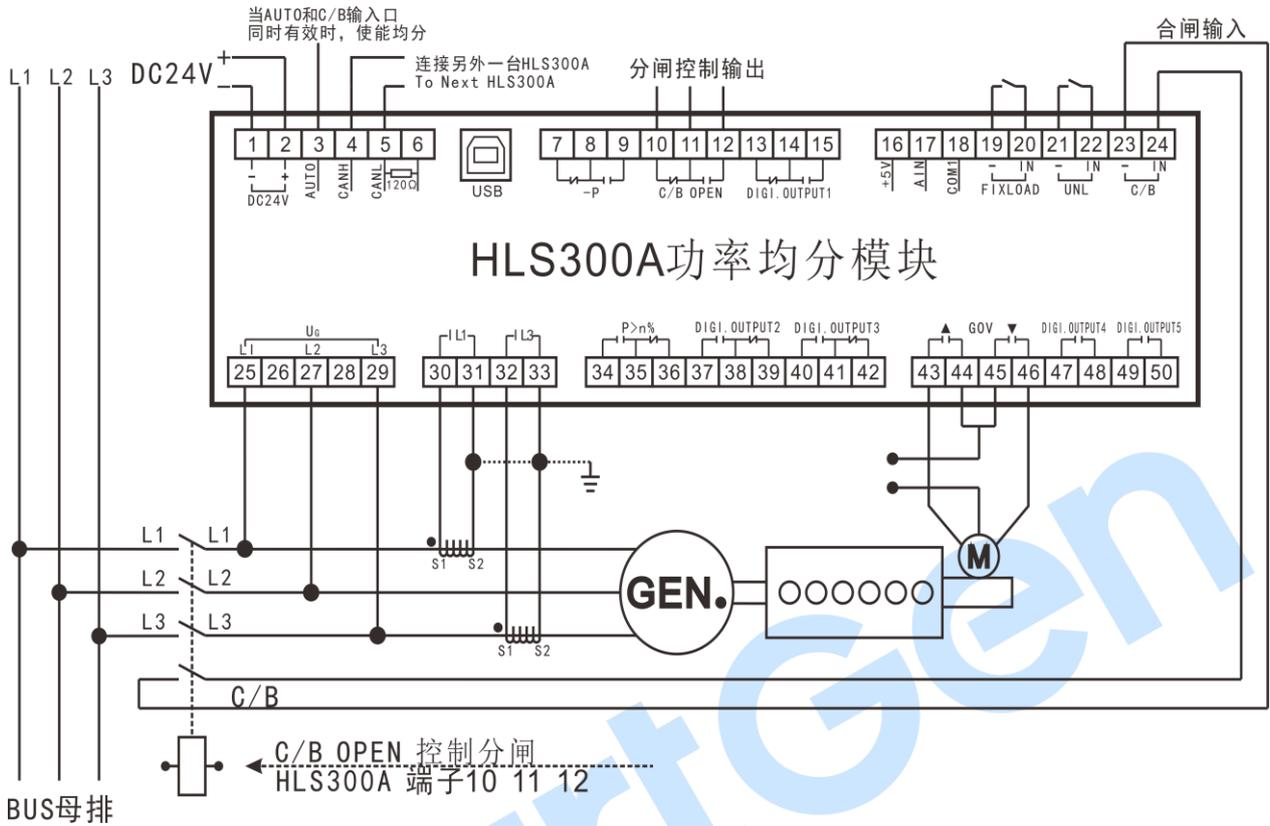


图3 HLS300A 三相三线典型应用图

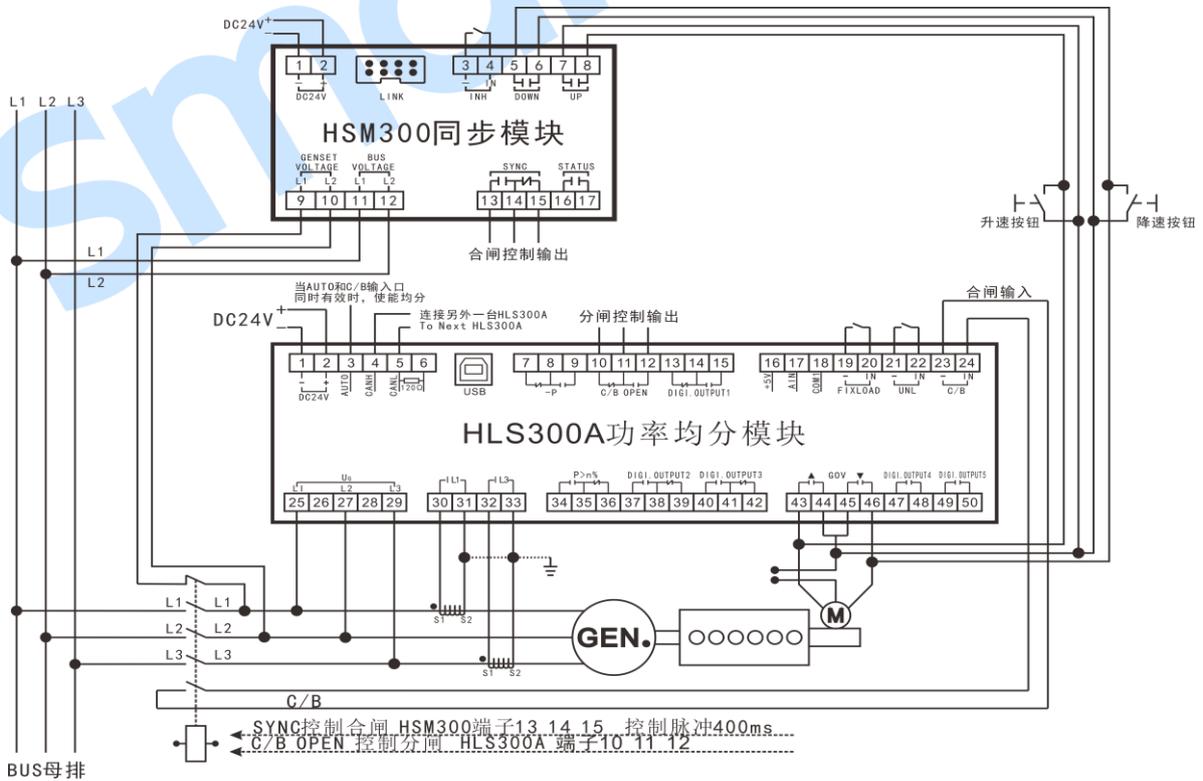


图4 HSM300-HLS300A 三相三线典型应用图

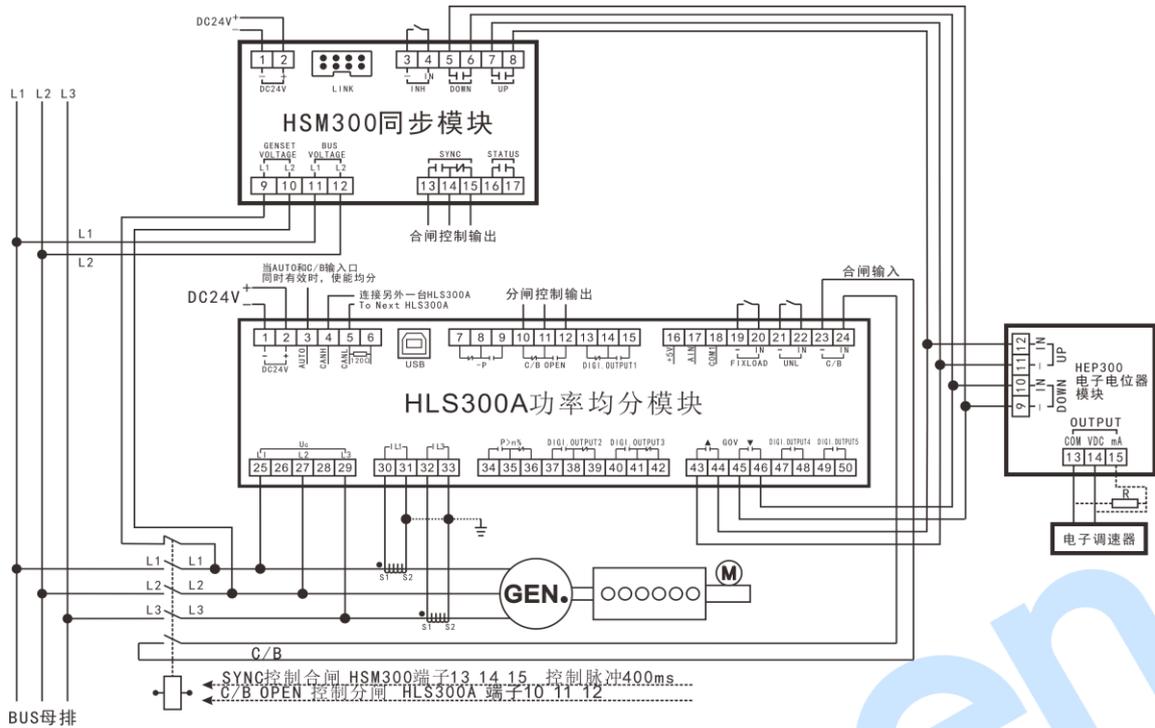


图5 HSM300-HLS300A-HEP300 三相三线典型应用

10 外形尺寸

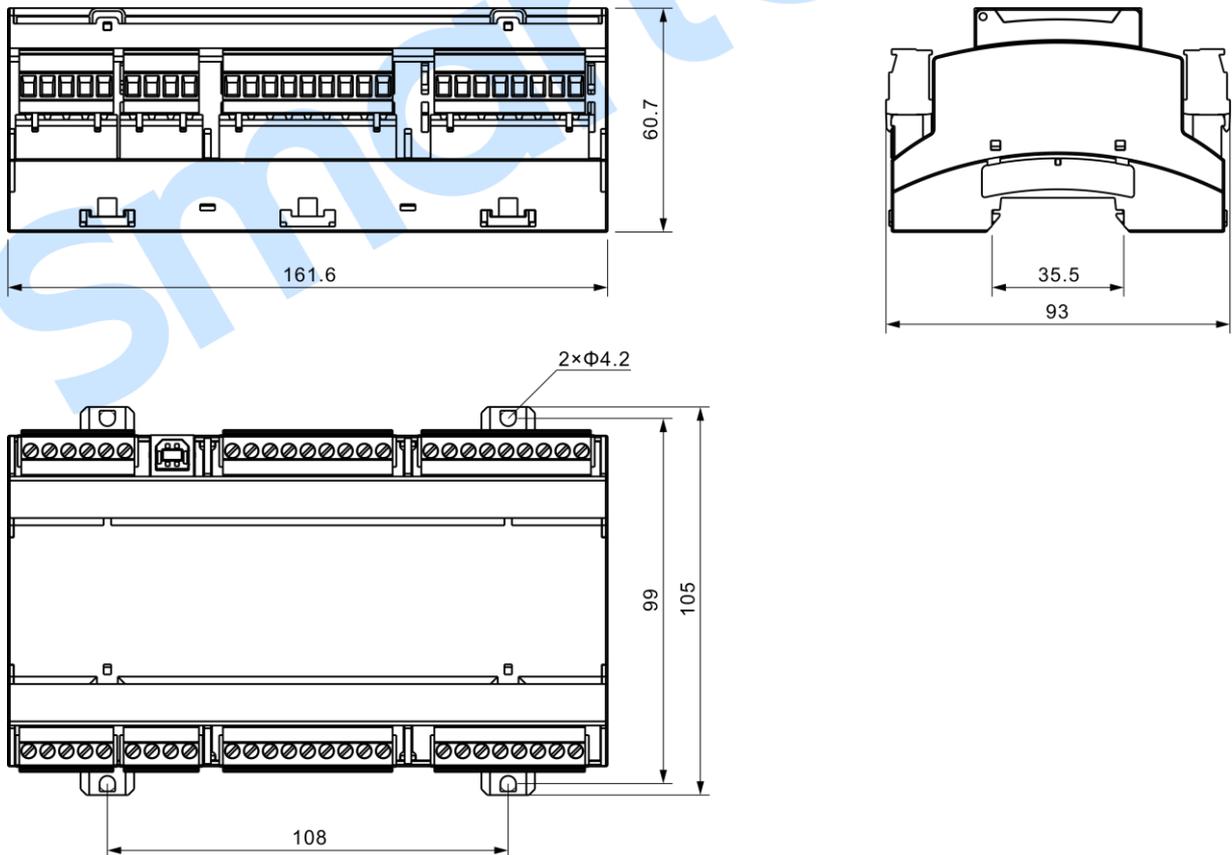


图6 外形尺寸图 (单位: mm)

11 安装注意事项

11.1 输出及扩展

模块输出均为继电器触点输出，若需要扩展继电器时，请将扩展继电器的线圈两端增加续流二极管（当扩展继电器线圈通直流电时）或增加阻容回路（当扩展继电器线圈通交流电时），以防止干扰控制器或其它设备。

11.2 交流电流输入

模块电流输入必须外接电流互感器，电流互感器二次侧电流必须是5A，同时电流互感器的相位和输入电压的相位必须正确，否则采样到的电流及有功功率可能会不正确。

▲注意：当有负载电流时，互感器二次侧严禁开路。

11.3 耐压测试

▲小心：当控制器已装在控制屏上时，如果要进行耐压测试，请将控制器接线端子全部断开，以免高压进入，损坏控制器。

12 常见故障及排除方法

以下是在使用我公司控制器过程中比较常见的故障及其排除方法，如果出现其它无法解决的故障，请及时与我公司联系。

表9 常见故障表

故障现象	可能采取的措施
控制器加电无反应	检查控制器接线
无法调速、调压	检查调速、调压接线，调压输出是否使能
功率不均分	检查调速、调压接线 检查合闸反馈输入和 AUTO 输入是否正常
并网机组分配循环高低（悠车）	功率分配死区设置过小 调速调压参数配置使输出灵敏度过高 调速器或调压器灵敏度过高