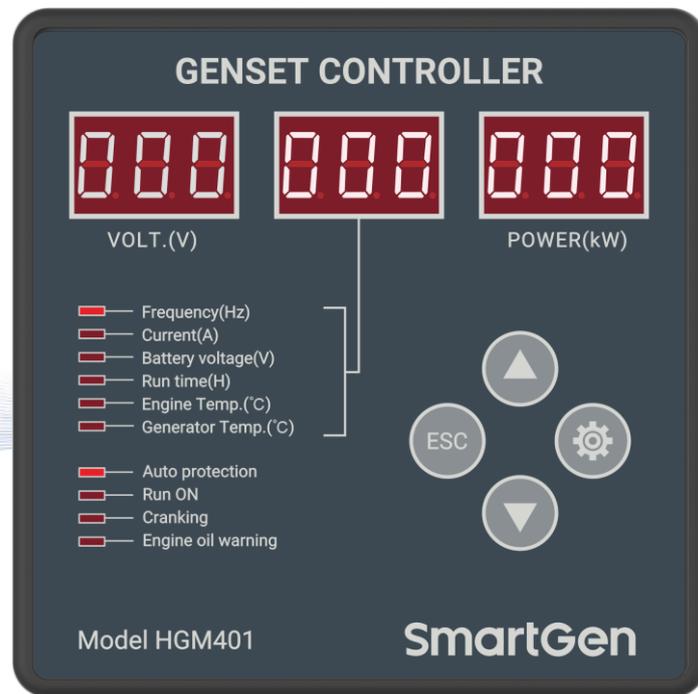


HGM401
发电机组控制器
用户手册



目 次

前言	3
1 概述	5
2 性能特点	6
3 规格	7
4 操作	8
4.1 按键功能描述	8
4.2 控制器面板	8
4.3 开停机操作	9
4.3.1 开机操作	9
4.3.2 停机操作	9
5 保护	10
6 接线	11
7 编程参数范围及定义	12
7.1 参数设置内容及范围	12
8 参数设置	13
8.1 菜单项目	13
8.2 控制器参数设置	13
9 试运行	17
10 典型应用	18
11 安装	19
11.1 卡件	19
11.2 外形及开孔尺寸	19
12 故障排除	20

前 言

SmartGen是众智的注册商标

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. 河南省郑州市高新区雪梅街 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
2025-03-31	1.0	开始发布。

表2 本文档所用符号说明

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会损坏设备。
 警告	该图标表示错误的操作有可能会造成死亡、严重的人身伤害或重大的财产损失。

SmartGen

1 概述

HGM401 发电机组控制器集成了数字化、智能化，用于单台发电机组起动及保护，实现发电机组的开机/停机、数据测量、报警指示、停机保护等功能。控制器采用 LED 数码管显示，操作简单，运行可靠。

HGM401 发电机组控制器采用微处理器技术，实现了多种参数的精密测量，配置参数可从控制器前面板调整。结构紧凑、接线简单、可靠性高，可广泛应用于各类小型柴油及汽油发电机组的数据显示及故障保护。

SmartGen

2 性能特点

其主要特点如下：

- 数码管显示单相电压或线电压、总有功功率（通过单相功率计算得出，此时认为负载是平衡负载）；
- 多功能数码管显示，可切换显示单相频率、单相电流、电池电压、累计运行时间（最大 999 小时）、发动机温度、发电机温度；
- 具有欠压、过压、欠频、过频、过载、超温保护功能，保护时先发出闪烁报警提示，报警延时后进行停机保护；
- 提供油压低开关量输入，运行中出现油压低立即关闭发动机；
- 通过轻触按钮可以切换显示各种参数；
- 具有多种温度传感器类型，可通过配置选择使用；
- 参数设置功能：允许用户对其参数进行更改设定，在系统掉电时也不会丢失。绝大部分参数可从控制器前面板调整，所有参数可使用 PC 机通过 USB 接口调整；
- 模块化结构设计，可插拔式接线端子，阻燃 ABS 外壳，嵌入式安装方式，结构紧凑，安装方便。

3 规格

表3 性能参数

项目	内容
工作电压范围	DC9.0V ~ DC16V, 连续供电-适用 DC12V 系统 分辨率: 0.1V 精度: 1%
整机功耗	<2W (待机方式: ≤1.5W)
交流发电机电压输入: 单相二线(接 L-N) 二相三线(接 L-N) 三相四线(接 L-N)	AC 30V - 360V (ph-N) AC 30V - 360V (ph-N) AC 30V - 360V (ph-N)
交流频率	50Hz/60Hz
电流互感器次级电流	额定: 62.5mA
模拟量传感器	电阻输入 范围: 0Ω ~ 6000Ω 分辨率: 0.1Ω 精度: 1Ω (1000Ω 以下)
燃油输出口	7A DC12V 直流供电输出 (继电器输出)
起动输出口	7A DC12V 直流供电输出 (继电器输出)
开关量输出口	7A DC12V 直流供电输出 (继电器输出)
开关量输入口	低接通阈值电压 1.2V, 最高输入电压 60V
振动	5Hz~8Hz: 位移±7.5mm 8Hz~500Hz: 加速度±2g IEC 60068-2-6
冲击	50g, 11ms, 半正弦, 三个互相垂直方向的每一方向连续施加三次冲击, 即共 18 次 IEC 60068-2-27
碰撞	25g, 16ms, 半正弦 IEC 60255-21-2
外形尺寸	96mm x 96mm x 34mm
开孔尺寸	91mm x 91mm
工作温度	(-25~+70)°C;
工作湿度	(20~90)%RH
贮存温度	(-30~+80)°C;
防护等级	IP42 等级
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
产品符合标准	GB/T 37089 往复式内燃机驱动的交流发电机组控制器
重量	0.146kg

4 操作

4.1 按键功能描述

表4 按键描述

图标	按键	描述
	设置键	1. 长按 1s 进入参数配置； 2. 在设置参数时，确认和进入当前设置。
	上翻键	1. 在正常工作状态向上切换指示 LED； 2. 在设置参数时，按此键可以增加设置参数。
	下翻键	1. 在正常工作状态向下切换指示 LED； 2. 在设置参数时，按此键可以减少设置参数。
	取消键	1. 在报警停机状态，按此键可消除报警。 2. 在设置参数时，按此键可以退出设置参数； 3. 长按 3s，进入试灯，除 Run ON、Cranking、Engine oil warning 指示灯不亮外，所有灯与数码管点亮，松开后恢复正常。

4.2 控制器面板

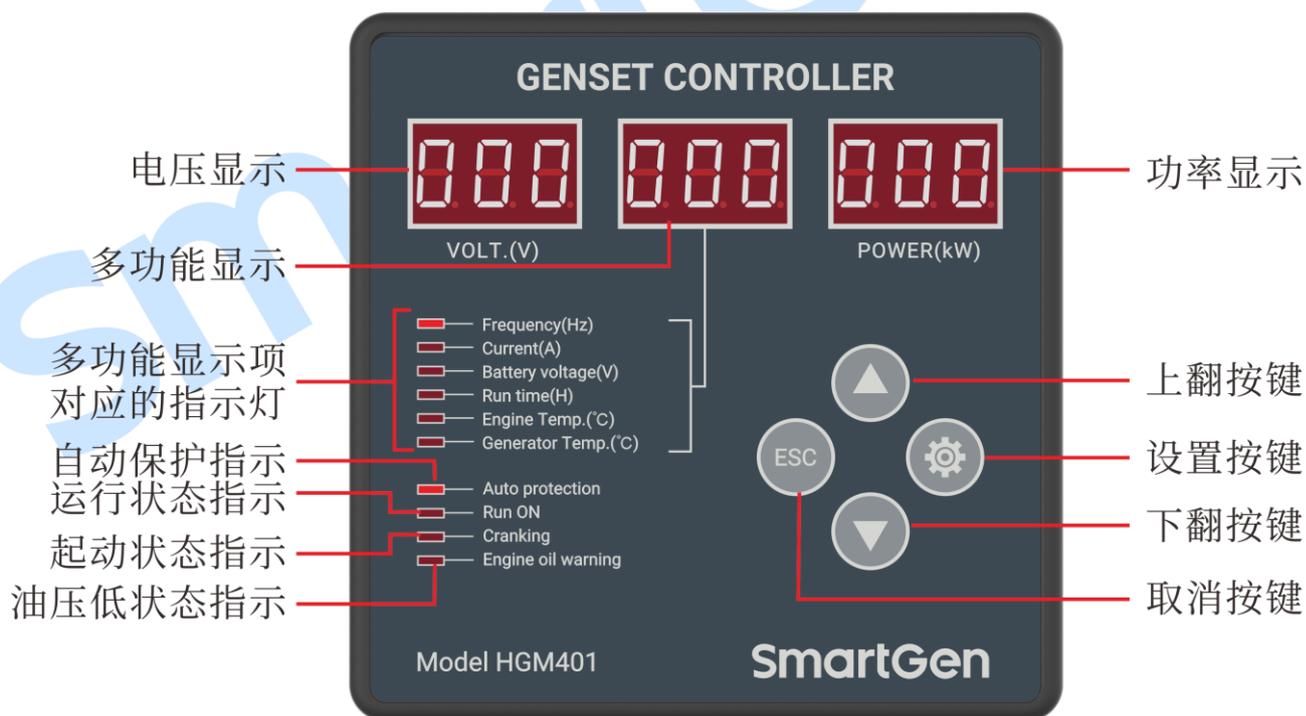


图1 HGM401 前面板指示

注1: 电压显示: 交流线制为 3P4W 时, 显示的是单相线电压; 交流线制为 2P3W 时, 显示的两相电压和; 其它线制显示的单相相电压;

注2: 总有功率 (通过单相功率计算得出, 此时认为负载是平衡负载)。

4.3 开停机操作

4.3.1 开机操作

在关机状态下，将起动钥匙从“OFF”旋转到“ON”位置，此时控制器上电起动，将起动钥匙从“ON”旋转到“START”，发电机开始起动，起动完成后松开起动钥匙（起动成功条件为发电频率>14.0Hz），此时电压、功率、频率均显示当前采集值，按“”或“”键，指示灯在 1# - 6#之间切换，多功能数码管进行相应的参数显示，按“”键可以直接返回显示频率；

LED指示灯状态：

1#	Frequency(Hz)	频率
2#	Current(A)	电流
3#	Battery voltage(V)	电池电压
4#	Run time(H)	运行时间
5#	Engine temp.(°C)	发动机机体温度
6#	Generator temp.(°C)	发电机机体温度
7#	Auto protection	灯亮，自动保护投入；不亮，自动保护不投入
8#	Run ON	燃油输出指示
9#	Cranking	起动输出指示
10#	Engine oil warning	油压低输入报警指示

▲注意：在开机之前请确认所有参数已正确设置。

▲注意：“Engine oil warning” 机油压力指示灯根据机油压力开关状态显示，机油压力低时常亮（未发电时应常亮），机油压力正常则不亮，如发电前此灯不亮，说明机油压力开关或检测回路有问题，请务必排除故障后再使用。

4.3.2 停机操作

1) 自动停机

符合自动保护的条件下，系统均会自动停机；

发电机组正常工作中出现油压低信号延时 2s 后，自动停机。

2) 手动停机

在任何情况下，将起动钥匙从“ON”旋转到“OFF”位置，即完成停机。

5 保护

除油压低保护外，电压、频率、过载、温度的保护均在自动保护模式下有效。

1) 电压保护

超出额定电压 $\pm 10\%$ 时电压数码管开始闪烁，欠压7秒、过压3秒开始保护，保护后电压数码管继续闪烁，并显示保护前的数值。

2) 频率保护

50Hz: (45~55) Hz

60Hz: (55~65) Hz

超出设定值时频率数码管开始闪烁，欠频7秒、过频3秒开始保护，保护后频率数码管继续闪烁，并显示保护前的数值。

3) 过载保护

超过设定功率 5%以内，不保护；

超过设定功率 5%以上，功率数码管开始闪烁；

超过设定功率 5%~7.5%以内，持续 3 小时后开始保护；

超过设定功率 7.5%~10%以内，持续 1 小时后开始保护；

超过设定功率 10%以上，持续时间超过设置的过功延时值后开始保护（默认值 30 秒）；

保护后功率数码管继续闪烁，并显示保护前的数值。

4) 机油压力低保护

无论是否在自动保护模式下，发电机正常运行后，机油压力消失延时2s后，自动停机。

5) 发动机温度高保护

发动机温度超过设置的温度高阈值时数码管开始闪烁，7 秒后开始保护，保护后数码管继续闪烁，并显示保护前的数值（适用于风冷式发动机）。

6) 发电机温度高保护

发电机温度超过 95°C 时数码管开始闪烁，7秒后开始保护，保护后数码管继续闪烁，并显示保护前的数值。

7) 电池电压保护

无论是否在自动保护模式下，发电机是否起动，电池电压保护都有效。当电压低于 8V 或高于 16.5V 时，数码管或指示 LED 闪烁报警提示，但此项报警不进行停机保护。

▲注意：在安全运行延时过程中不进行保护，当电压、频率、过载、过温开始保护时均切断燃油输出。

6 接线

HGM401 控制器背面板如下：

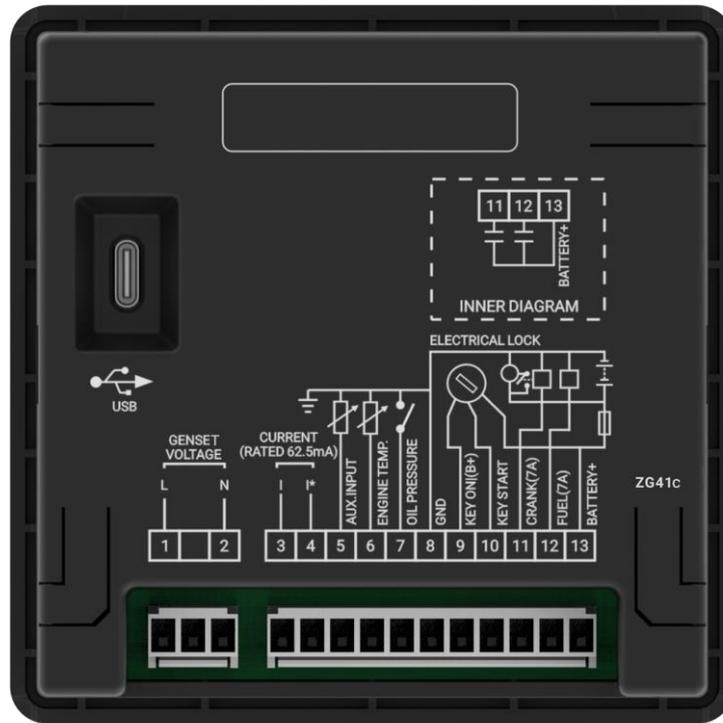


图2 HGM401 控制器背面板图

表5 接线端子接线描述

序号	功能	导线规格	备注
1	发电电压 L	1.0mm ²	
2	发电电压 N	1.0mm ²	
3	负载电流互感器二次侧 I (出线)	1.0mm ²	电流互感器二次侧电流最大 62.5mA
4	负载电流互感器二次侧 I* (进线)	1.0mm ²	
5	可编程输入口 1	1.0mm ²	可配置为可编程开关量输入口(接 B-有效), 也可配置为发电机温度传感器
6	发动机温度传感器输入	1.0mm ²	
7	油压低开关量输入	1.0mm ²	油压低开关量或传感器信号输入端口, 接 B-有效
8	电池负极输入 B-	1.5mm ²	控制器电源输入 B-
9	电锁 ON 信号输入 B+	1.5mm ²	控制器电源输入 B+和燃油继电器输出 (将电锁钥匙切换到 ON 状态下输出有效)
10	电锁起动信号输入 KEY START	1.5mm ²	手动旋转起动, 开启起动继电器输出 (将电锁钥匙切换到 START 状态下输出有效)
11	起动继电器输出	1.5mm ²	额定 7A 由 13 号端子供电输出
12	燃油继电器输出	1.5mm ²	额定 7A 由 13 号端子供电输出
13	燃油、起动继电器公共端	2.5mm ²	通过保险丝接起动蓄电池正极

注1: 背部 USB 接口为参数编程接口, 可使用 PC 机对控制器编程;

导线规格要求：供电电源 B+、B-，2.5mm²；

交流电流输入，1.5mm²；

开关量输入、模拟量输入、交流电压采用输入，1.0mm²；

输出口根据继电器输出电流大小，10-16A（2.5mm²）、5-10A（1.5mm²）、5A 以下（1.0mm²）。

7 编程参数范围及定义

7.1 参数设置内容及范围

表6 参数设置内容及范围一览表

序号	项目	参数范围	默认值	描述
P1	交流线制	1P 2P 3P 4P	1P	1P: 1P2W 2P: 2P3W 3P: 3P4W 4P: 双电源
P2	额定电压	110 V 115 V 120 V 130 V 220 V 230 V 240V	220	发电机额定电压值选择
P3	额定功率	(0.0-99.9)kW	5.0	发电机额定发电有功功率
P4	额定频率	50Hz 60Hz	50	发电机额定发电频率选择
P5	自动保护投入	投入（64） 不投入（0）	64	是否对发电机组自动保护投入
P6	电流互感器变比	(0-999)/62.5	50/62.5	单位：A/62.5mA (需根据配用的电流互感器变比设置)
P7	发动机温度传感器类型选择	L-0 L-1 L-2 L-3 L-4 L-5	L-4	L-0: 未使用 L-1: TE1(SGX 传感器) L-2: TE2(SGD 传感器) L-3: TE3(PT100 传感器) L-4: TE4(见图-3) L-5: TE5(明志慧 SGD_NPT 传感器) 接温度传感器时，按对应的传感器类型进行选择
P8	发电机温度传感器类型选择	L-0 L-1 L-2 L-3 L-4 L-5	L-0	L-0: 未使用 L-1: TG1(SGX 传感器) L-2: TG2(SGD 传感器) L-3: TG3(PT100 传感器) L-4: TG4(见图-3) L-5: TG5(明志慧 SGD_NPT 传感器) 接温度传感器时，按对应的传感器类型进行选择

序号	项目	参数范围	默认值	描述
P9	发动机温度高停机报警阈值	(1-600)	98	发动机温度高停机报警阈值设置
P10	口令设置	(0-999)	318	进入参数配置项的密码

注1: 部分参数只能通过上位机进行配置, 比如可编程输入口 1 等;

注2: 交流制式为“双电源”, 指发电机可通过开关切换输出电压, 此时控制器可对两种额定电压分别进行保护。

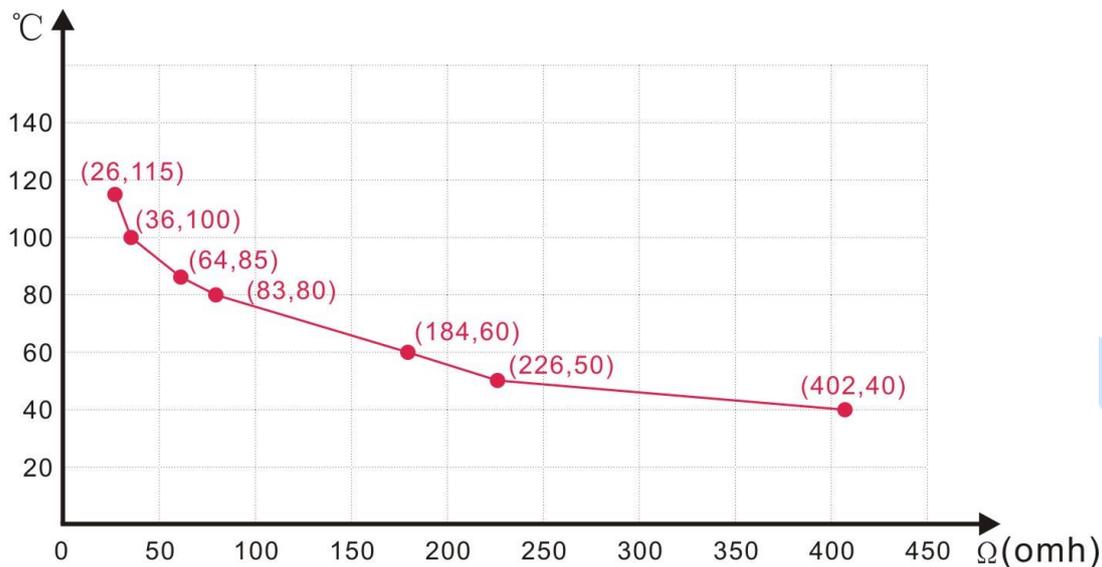


图3 TE4/TG4 传感器曲线

8 参数设置

8.1 菜单项目

控制器第一次使用前需要设置参数, 包括额定电压、额定频率、额定功率, 使之和发电机一致, 同时要设置电流互感器变比, 使之和实际使用的电流互感器的变比一致。

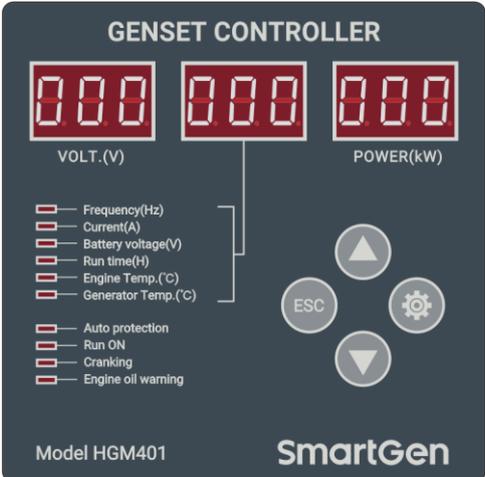
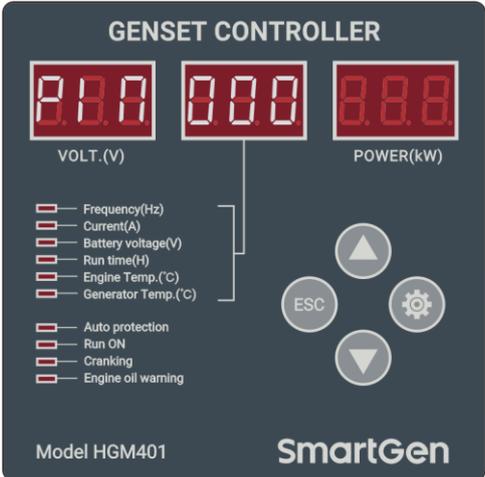
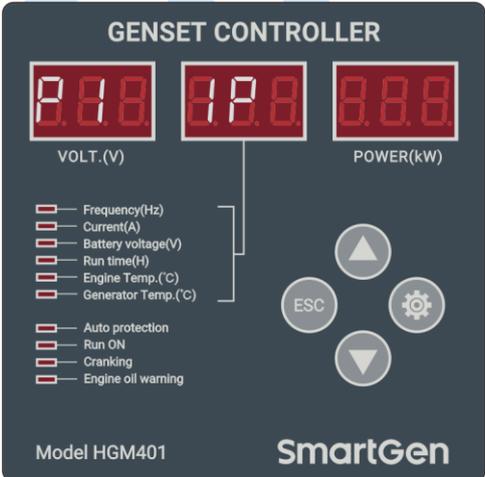
8.2 控制器参数设置

当输入密码时, 输入“00318”能设置所有参数项目, 当默认密码(00318)更改后, 通过PC软件进行参数设置时需要输入与控制器一样的密码才能进行参数设置, 若密码忘记, 请与厂家联系。

- 1) 在控制器上电状态下, 长按住“”键 1 秒钟以上, 进入密码输入界面, 按“”键, 开始输入密码, 此时按“”或“”键选择 0 到 9, 再按“”键确认密码, 验证成功后, 进入参数配置界面。
- 2) 进入参数配置界面后, 此时按“”或“”键选择参数配置项, 再按“”键确认, 进入该项设置, 数码管开始闪烁, 按“”或“”键选择, 最后按“”键确认, 自动切换到参数配置项选择;

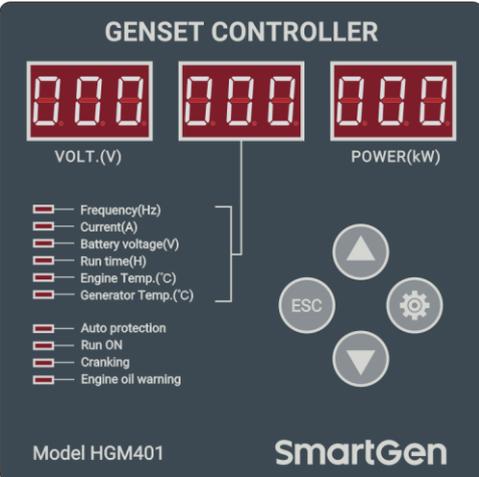
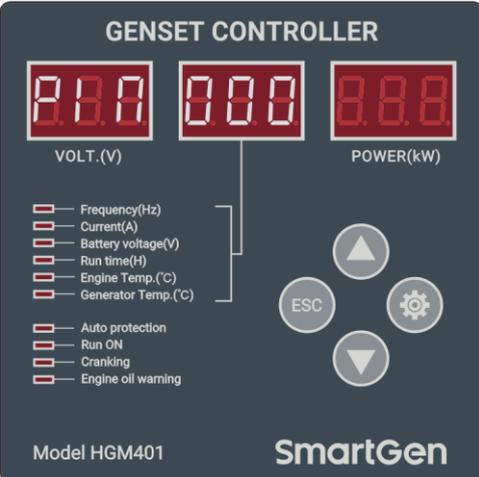
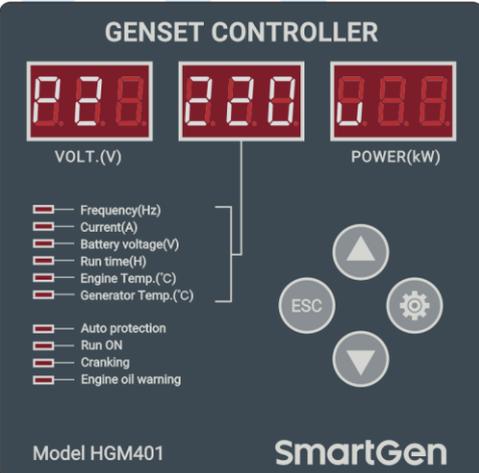
示例 1:

表7 交流线制设置步骤

显示	描述
	<p>步骤 1:</p> <p>长按住 “” 键 1 秒钟以上，进入密码输入界面。</p>
	<p>步骤 2:</p> <p>a) 密码输入界面，数码管显示为“PIN 000”。</p> <p>b) 此时“000”数码管第一个开始闪烁，按“”或“”键选择 0 到 9，再按“”键确认，同时数码管第二个开始闪烁。</p> <p>c) 同 b)操作</p> <p>d) 第三位密码确认后，会与设定的密码比对，验证成功后，进入参数配置界面。</p> <p>反之，密码输入数码管开始闪烁，重复 b)~d)操作。</p>
	<p>步骤 3:</p> <p>a) 参数配置界面，最左方数码管为参数配置选项，中间数码管为该项当前配置的内容或数值，最右方数码管显示为单位（有单位则显示，没有不亮）。</p> <p>b) 刚进入参数配置界面，“P1”闪烁，按“”或“”键选择，按“”键确认，进入该参数项配置。</p> <p>c) 按“”或“”键选择，按“”键确认。</p> <p>d) 按“”，返回到上一级参数配置选项。</p>

示例 2:

表8 额定电压设置步骤

显示	描述
	<p>步骤 1:</p> <p>长按住“”键 1 秒钟以上，进入密码输入界面。</p>
	<p>步骤 2:</p> <p>a) 密码输入界面，数码管显示为“PIN 000”。</p> <p>b) 此时“000”数码管第一个开始闪烁，按“”或“”键选择 0 到 9，再按“”键确认，同时数码管第二个开始闪烁。</p> <p>c) 同 b)操作</p> <p>d) 第三位密码确认后，会与设定的密码比对，验证成功后，进入参数配置界面。</p> <p>反之，密码输入数码管开始闪烁，重复 b)~d)操作。</p>
	<p>步骤 3:</p> <p>a) 参数配置界面，最左方数码管为参数配置选项，中间数码管为该项当前配置的内容或数值，最右方数码管显示为单位（有单位则显示，没有不亮）。</p> <p>b) 刚进入参数配置界面，“P1”闪烁，按“”或“”键选择“P2”，按“”键确认，进入该参数项配置。</p> <p>c) 按“”或“”键选择，按“”键确认。</p> <p>d) 按“”，返回到上一级参数配置选项。</p>

注1：其它参数配置操作请参考“交流线制配置”或“额定电压配置”操作方法。

注2：数码管单位显示，如下。



温度 (°C) :  功率 (kw) : 

▲小心：请在待机状态下修改控制器内部参数(如额定发电电压值，发电频率选择等)，否则可能出现停机或其它异常现象。

SmartGen

9 试运行

在系统正式运行之前，建议做下列检查：

- 检查所有接线均正确无误，并且线径合适；
- 确认所有参数已正确设置，并且机油压力指示灯常亮；
- 控制器直流工作电源装有保险，连接到起动电池的正负极没有接错；
- 采取适当的措施防止发动机起动成功（如拆除燃油阀的接线），检查确认无误，连接起动电池电源，起动钥匙从“OFF”旋转到“ON”，控制器将执行程序；
- 将起动钥匙从“ON”旋转到“START”，发电机开始起动，起动完成后松开起动钥匙，此时电压、频率、功率均显示当前采集值；
- 恢复阻止发动机起动成功的措施（恢复燃油阀接线），再次将起动钥匙从“ON”旋转到“START”，发电机组将会开始起动，如果一切正常，发电机组将会正常运行。在此期间，观察发动机运转情况及交流发电机电压及频率。如果有异常，停止发电机组运转，参照本手册检查各部分接线；
- 如有其他问题，请及时联系本公司服务人员。

SmartGen

10 典型应用

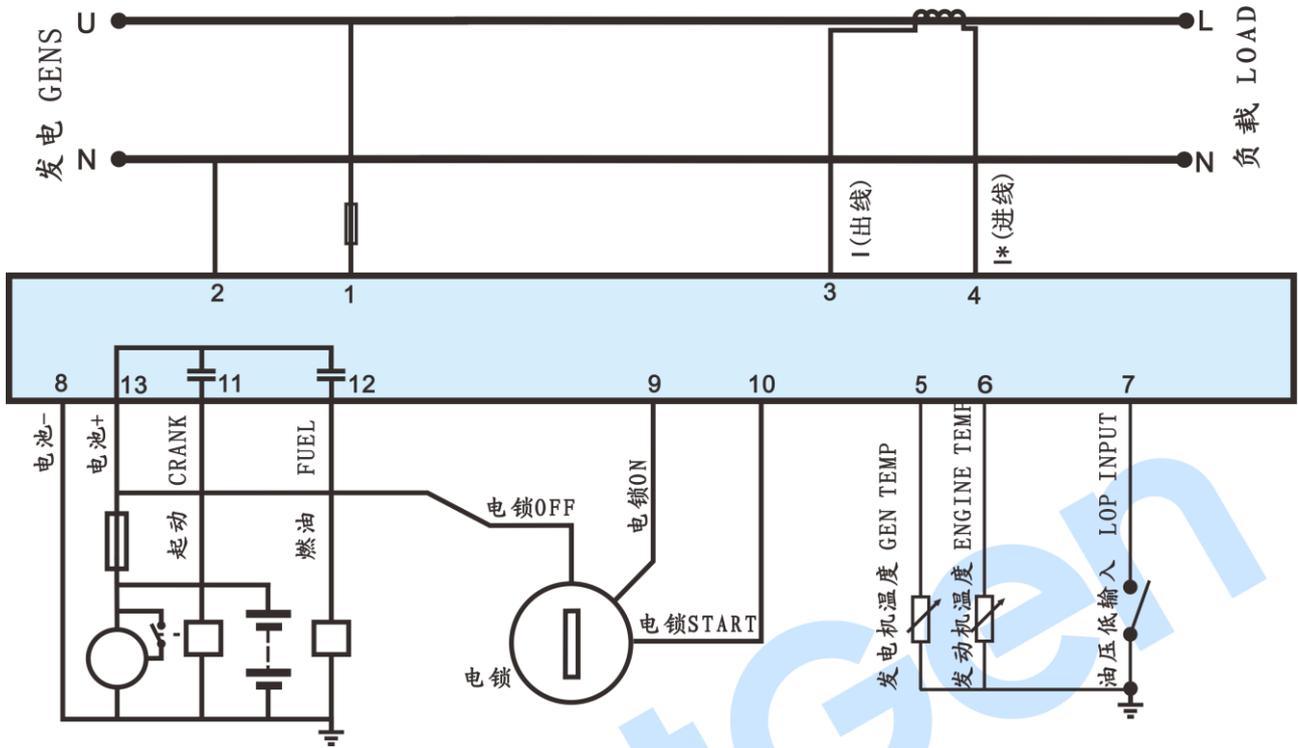


图4 HGM401 典型应用图

注：3P4W或2P3W时,将U相、N相接入控制器，控制器参数配置交流线制配置为相对应的线制。

11 安装

11.1 卡件

- 该控制器设计为面板安装式，安装时由卡件固定；
- 逆时针方向拧出固定的金属卡件螺丝到合适的位置即可；
- 朝控制器背面向后拉固定的金属卡件，确定四个固定的金属卡件是否都固定在指定的卡槽中；
- 顺时针将金属卡件的螺丝拧紧，确定固定到控制器面板上；
- 金属卡件的螺丝不要拧得过紧。

11.2 外形及开孔尺寸

单位：mm

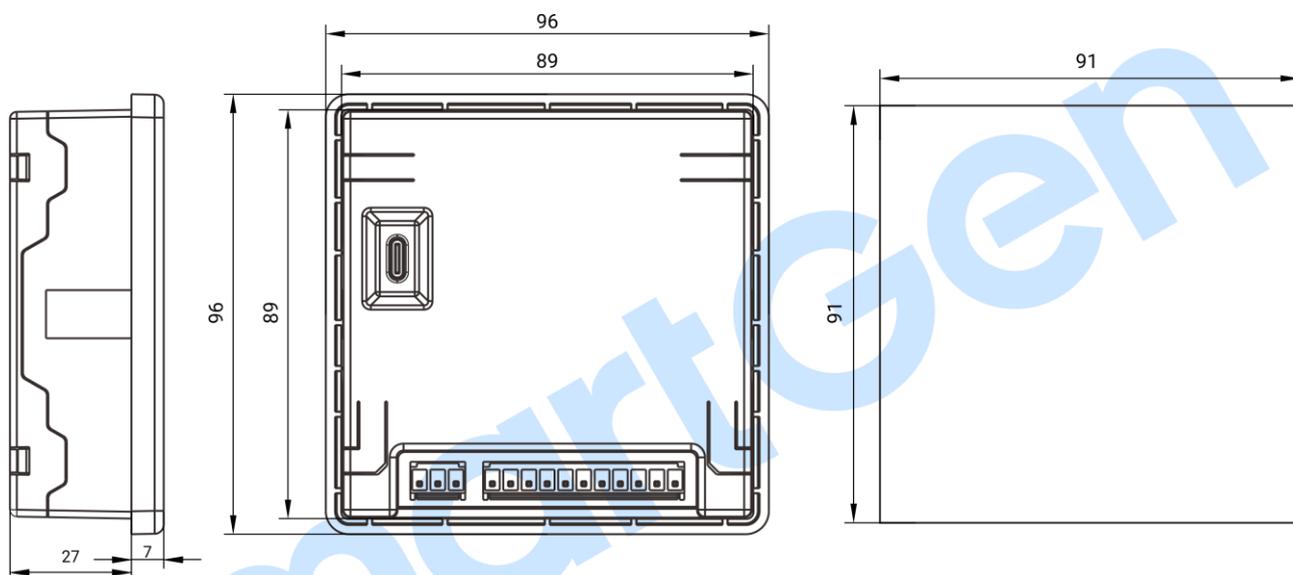


图5 外形及开孔尺寸

——电池电压输入

▲注意：HGM401 控制器能适用于(9-16VDC)电池电压的环境，电池的负极必须可靠接发动机外壳。控制器电源 B+和 B-到电池正负极连线不能小于 1.5mm²，如果装有浮充电器，请将充电器的输出线直接连到电池正负极上，再从电池正负极上单独连线到控制器正负电源输入端，以防止充电器干扰控制器的正常运行。



警告：发动机在运转过程中，严禁将起动机电瓶拆除。

——交流电压输入

控制器电流输入必须外接电流互感器，电流互感器二次侧额定电流必须是 62.5mA。



警告：当接有负载时，互感器二次侧严禁开路。

——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。

表9 故障排除

故障现象	可能采取的措施
控制器加电无反应	检查起动电池； 检查控制器接线； 检查直流保险。
发电机组停机	检查水/缸温是不是过高； 检查交流发电机电压； 检查直流保险。
起动成功后油压低报警	检查机油压力传感器及其连线。
起动成功后水温高报警	检查水温传感器及其连线。
运转中报警停机	根据数码管显示信息检查相关的开关及连线。
起动不成功	检查燃油回路及其连接线； 检查起动电池； 查阅发动机手册。
起动机没反应	检查起动机连接线； 检查起动电池。