

SV101 系列四象限变频器 用户手册

资料版本 V1.0
归档时间 2010

深圳市步科电气有限公司愿为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的经销商联系，也可直接与我们联系。

深圳市步科电气有限公司
版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。

地址：深圳市南山区科技园北区朗山一路6号意中科技园1栋
客户服务热线：0755—26585555

E-mail: sales@kinco.cn

出版说明

内容提要

本手册对深圳市步科电气有限公司 SV101 系列四象限变频器的安装、使用、维护进行了全面系统的阐述。本手册可作为采用 SV101 系列四象限变频器进行系统设计的参考资料。

读者对象

- 用户
- 变频器设计工程师
- 工程维护人员
- 用户技术支持人员

本书约定

- 危险**：可能造成设备严重损坏或人员伤亡的情况。
- 注意**：可能造成中等程度伤害或物品损坏的情况。

序言

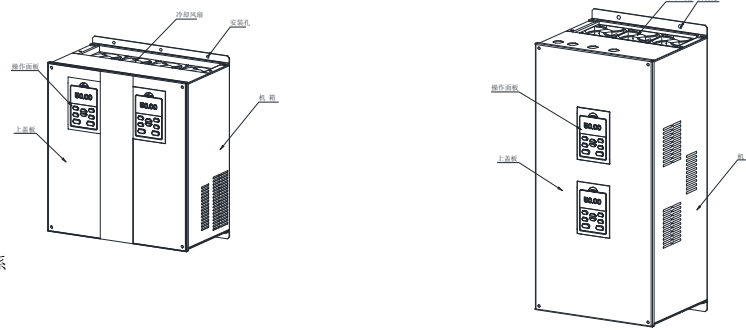
感谢您使用步科电气有限公司 SV101 系列四象限变频器。SV101 系列四象限变频器是深圳市步科电气有限公司自主开发生产的多用途高品质四象限变频器，可广泛应用在电梯、港机、塔机、高炉料车、矿井料车、油田抽油机，可以应用于提升类负载场合中，也可以使用于再生能源发电场合。其能将负载的势能或多余的电能回馈到电网。具有结构紧凑，安装方便的特点，采用先进的锁相算法、瞬时无功算法有效地降低注入电网的谐波污染，在接近安定工况运行时达到单位功率因数。全程噪声过滤不会污染电网和干扰其它设备。自带电抗器和滤波器，可直接和电网接驳使用。两种运行方式：一、手动运行；二、自动运行；使用 SV101 系列四象限变频器之前，请您仔细阅读本手册，以保证正确使用并充分发挥其优越性能。另外，本手册为随机发送的附件，请您使用后务必妥善保管，以备变频器检修和维护时使用。

1 产品系列介绍

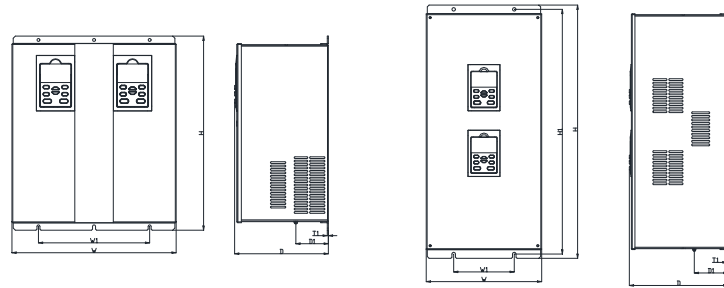
1.1 四象限变频器系列

型号	0185	0220	0300	0370	0450	0550	0750
SV101-4T-□□□□G							
适配电机功率 (kW)	18.5	22	30	37	45	55	75
输出	电压 (V) 3 相 0~额定输入电压						
	37	45	60	75	90	110	152
	过载能力 150% 1 分钟, 180% 10 秒,						
输入	额定电压/频率 3 相 380V~440V; 50Hz/60Hz						
	允许电压范围 电压: 320V~460V; 电压失平衡率: <3%; 频率: ±5%						
	38.5	46.5	62	76	92	113	157
防护等级	IP20						
冷却方式	强制风冷						

1.2 四象限变频器结构



1.3 外形尺寸



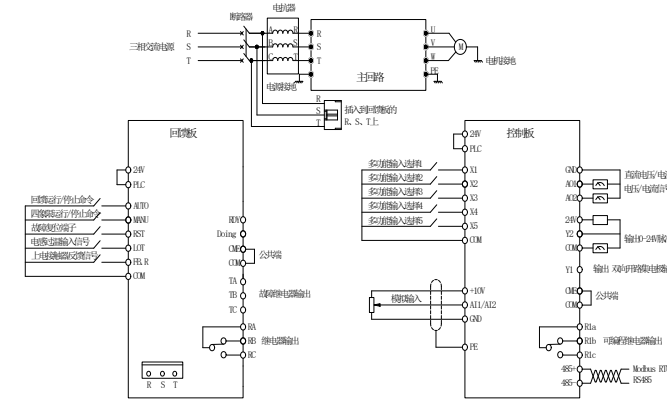
SV101-4T-018.5G ~ SV101-4T-0300G

SV101-4T-0370G ~ SV101-4T-0750G

变频器型号	安装尺寸							安装孔 d
	W	H	D	W1	H1	D1	T1	
SV101-4T-018.5G								
SV101-4T-0220G	384	453.5	213.5	260	435.5	76	2.5	7
SV101-4T-0300G								
SV101-4T-0370G	324	710	271	170	686	112	2.5	10

型号	SV101-4T-0450G	SV101-4T-0550G	SV101-4T-0750G				
334	757	290.5	200	733	135.5	2.5	10

1.4 产品端子配线图



1.5 端子说明

分类	端子记号	端子功能说明	技术规格
数字输入	AUTO	回馈器运行模式为自动模式，端子闭合有效，有效后，当母线电压>设定值，回馈器才开始工作，延时一段时间后，如果回馈器工作在整流状态，自动关闭回馈器	光耦隔离漏源极输入端子；最高输入频率200Hz，
	MANU	回馈器运行模式为手动模式，端子闭合有效，有效后回馈器就开始工作	
	LOT	电感过温输入端子	
	RST	故障复位端子,复位过流故障和模块FO故障；其他故障为自动复位；还有一故障为回馈器故障，需掉电才能复位，此故障的产生可能是模块有问题，故需掉电复位，不允许自动复位和手动复位	
	RLYF	上电接触器反馈输入端子	
	PLC	输入端子的公共端	
24V电源	24V	板内提供24V	24V±10%，空载电压不超过30V，最大输出电流200mA，内部与CME、GND隔离
	COM	板内24V地	内部与CME、GND隔离

分类	端子记号	端子功能说明	技术规格
数字输出	RDY	开路集电极输出,回馈器工作准备	光耦隔离漏源极输出端子，24VDC/50mA
	Runing	开路集电极输出,回馈器工作状态	
	CME	开路集电极输出公共端	
继电器输出	TA、TB、TC	继电器输出，用于故障指示	常开，触点容量：250VAC/2A (COSφ=1),250VAC/1A (COSφ=0.4),30VDC/1A
	RA、RB、RC	继电器输出，用于上电接触器的控制	

2 产品技术性能

2.1 产品技术规格

输入	额定输入电压	三相, 380V
	输入电压范围	+20/-15%, 电压失平衡率<5%, 输入电压畸变满足IEC61800-2
	额定输入频率	50Hz/60Hz
	输入频率范围	45Hz~65Hz
	输入功率因数	>0.95 (满载, 输入额定电压且输入THDu<2%) >0.9 (半载, 输入额定电压且输入THDu<2%)
	输入THDi	<7% (满载, 输入额定电压且输入THDu<2%)
母线电压	额定母线电压	目标设定值 (默认650V)
	母线稳压精度	±1.5% (稳态)
整流单元显示	LED	2个LED数码管显示或键盘显示
	键盘	

2.2 功能描述

项目	功能描述
整流控制功能	电时将把三相交流电 (能) 整流成直流电 (能)
回馈 (逆变)	制动时将直流侧电能逆变成交流电能回馈到网侧
功率因数校正与谐波控制	控制输入的电流，以确保输入侧功率因数与谐波电流

母线电压控制与软启动	开机时实现母线电压的软启动, 稳态工作时保证母线电压的稳定
------------	-------------------------------

2.3 故障诊断及保护功能

项目	保护代码	保护名称	保护设定	保护动作处理
模块保护		IGBT故障	功率模块过流、过热	检测信号有效立即保护, 高频整流器不工作, 显示故障代码, 不允许自动复位, 可手动复位
过流保护	02	回馈器过流	硬件过流点为额定电流2.53倍, 误差±5%	输入电流超过设定立即保护, 高频整流器不工作, 显示故障代码, 不允许自动复位, 可手动复位
回馈器保护	03	回馈器故障	1、 整流器正常工作时, 母线电压>780V 2、 整流器正常工作时且非限流工作时, 母线电压<(设定电压-100)V	2个条件任一成立时, 高频整流器不工作, 显示故障代码, 不允许自动复位, 只能掉电复位。
软启动失败保护	05	软启动失败	软启动结束后, 母线电压低于400V	整流器停止工作, 显示故障代码, 不允许自动复位
输入电压/频率异常保护	11	输入电压异常	输入线电压 < 323V 或 > 456V	整流器停止工作, 显示故障代码, 电压 > 328V 且 < 451V 时, 故障自动消失, 回馈器恢复工作
	12	输入频率超限	输入频率 < 45Hz 或 > 65Hz	整流器停止工作, 显示故障代码, 频率 > 45.2Hz 且 < 64.8Hz 时, 故障自动消失, 回馈器恢复工作
	13	输入电压不平衡	输入电压不平衡度 > 0.2%	整流器停止工作, 显示故障代码, 输入电压不平衡度 < 0.18% 时, 故障自动消失, 回馈器恢复工作
输入电流感过温保护	14	输入电流感过温	输入继电器信号, 输入电流感温度>160±5°C	整流器停止工作, 显示故障代码, 输入电流感温度继电器信号复位后, 故障自动消失, 回馈器恢复工作
散热器过温保护	15	散热器过温	散热器检测点温度>85±5°C	整流器停止工作, 显示故障代码, 散热器温度小于 70±5°C 时, 故障自动消失, 回馈器恢复工作
接触器故障保护	16	接触器故障	接触器驱动信号与状态反馈信号不一致	整流器停止工作, 显示故障代码, 状态一致确认后, 故障自动消失, 回馈器恢复工作
直流母线过压	17	直流母线过压	母线电压>800V	整流器停止工作, 显示故障代码, 母线电压<780V, 故障自动消失, 回

项目	保护代码	保护名称	保护设定	保护动作处理
保护				馈器恢复工作

3 回馈器快速操作指南

3.1 控制模式说明

SV101 分为两种控制模式: 四象限运行模式 (MANU) 和回馈运行模式 (AUTO), 通过控制板的端子 (MANU 和 AUTO 端子) 可对其进行选择。
四象限运行模式: 该模式有效后, 回馈器开始工作, 使母线电压维持在目标设定值左右。回馈运行模式: 该模式有效后, 回馈器并不是立刻工作, 而是当有能量灌入母线, 使得母线电压大于目标设定值时, 回馈器才开始工作, 此时回馈器工作在回馈状态, 当无能量灌入母线, 回馈器工作在整流状态时, 回馈器停止工作。

3.2 简易操作

1. 使能回馈器: F00.01=1。
2. 设置母线控制目标: 通常四象限运行模式, 设置 F00.02=650V; 回馈运行模式, 设置 F00.02=600V。用户也可根据实际情况进行设置。
3. 四象限运行跳过此环节, 回馈运行则需设置 AUTO 模式电流控制点 (F00.03), 具体设置参见功能码详细说明。
4. PI 参数设置:

		四象限运行模式	回馈运行模式
F00.04	REG-ASR-P	2000	2000
F00.05	REG-ASR-I	2000	1000
F00.06	REG-ACR-P	2000	1000
F00.07	REG-ACR-I	1000	20

4 功能码

4.1 功能码结构说明

列号	名称	说明
1	功能码	功能参数组及参数的编号
2	名称	功能参数的完整名称
3	设定范围	功能参数的有效设定值范围
4	最小单位	功能参数设定值的最小单位
5	更改	功能参数的更改属性 (即是否允许更改和更改条件): “○”: 表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中, 均可更改; “×”: 表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时, 不可更改; “*”: 表示该参数的数值是实际检测记录值, 不能更改; “—”: 表示该参数是“厂家参数”, 仅限于制造厂家设置, 禁止用户进行操作 (回馈器已对各参数的修改属性作了自动检查约束, 可帮助用户避免误修改)
注: 1. “参数进制”分为十进制 (DEC) 和十六进制 (HEX) 两种, 若参数采用十六进制表示, 参数编辑时其每一位的数据彼此独立, 部分位的取值范围可以是十六进制的 (0~F)。		

4.2 功能码简表

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F00.00	用户密码	0: 无密码	1	0	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
		其他: 密码保护			
F00.01	能量回馈控制选择	0: 禁止 1: 使能	1	1	×
F00.02	母线电压控制点	550~700	1V	650	○
F00.03	AUTO 模式电流控制点	0.0%~70.0%	0.1%	50.0%	○
F00.04	REG-ASR-P	100~10000	1	2000	×
F00.05	REG-ASR-I	100~10000	1	1000	×
F00.06	REG-ACR-P	100~10000	1	1000	×
F00.07	REG-ACR-I	0~2000	1	20	×
F00.08	REG 故障屏蔽	二进制设定: 0: 不屏蔽, 故障停机; 1: 已屏蔽 LED 个位: BIT0: 输入电压异常 BIT1: 输入频率异常 BIT2: 输入电压不平衡 BIT3: 输入端接触器故障 LED 十位: BIT0: 能量回馈器故障 BIT1: 软启动故障	1	00	×
F00.09	能耗制动选择	0: 不动作 1: 动作	1	0	×
F00.10	A01 增益	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	○
F00.11	A01 零偏校正	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0	○
F00.12	A02 增益	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	○
F00.13	A02 零偏校正	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0	○
F00.14	载波频率	8.0~16.0KHz	0.1	22kw 及以下: 15.0 30kw 及以上: 12.0	○
F00.15	冷却风扇控制	0: 自动方式运行, 当回馈器运行时或模块温度大于 50 度时, 风扇转, 当回馈器停机且模块温度小于等于 50 度, 延时	1	0	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
		45S 后风扇停止。 1: 通电中风扇一直转 (上电接触器吸合 2S 后)			
F01.00	故障记录 1	0: 无异常记录 01: 功率模块故障 (E001) 02: 回馈器过流故障 (E002) 03: 回馈器故障 (E003) 04: 保留 (E104) 05: 软启动失败 (E005) 06~10: 保留 11: 输入电压异常 (E011) 12: 输入频率超限 (E012) 13: 输入电压不平衡 (E013) 14: 输入电感过温 (E014) 15: 散热器过温 (E015) 16: 输入接触器故障 (E016) 17: 母线过压故障 (E017) 18: 母线接触器故障 (E018) (保留) 19: EEPROM 故障 (E019) 20: 保留	1	0	*
F01.01	故障时刻母线电压	0~999V	1V	0V	*
F01.02	故障时刻实际电流	0.0~999.9A	0.1A	0.0A	*
F01.03	故障时刻电网频率	0.00Hz~300.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	*
F01.04	故障时刻回馈器运行状态	0~1FH	1	0000	*
F01.05	故障记录 2	0, 01~20	1	0	*
F01.06	故障记录 3	0, 01~20	1	0	*
F02.00	系列号	0~FFFF	1	6000	*
F02.01	软件版本号	0.00~99.99	1	1.00	*
F02.02	额定容量	输出功率, 0~999.9KVA (由机型自动设定)	0.1KVA	厂家设定	*
F02.03	额定电压	0~999V (由机型自动设定)	1V	厂家设定	*
F02.04	额定电流	0~999.9A	0.1A	厂家设定	*

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
		(由机型自动设定)			
F03.00	电网频率	0.00~100.00Hz	0.01Hz	0.00	*
F03.01	电网电压	0~480V	1V	0	*
F03.02	回馈器电流	0.0~3Ie	0.1A	0.0	*
F03.03	母线电压	0~800V	1V	0	*
F03.04	回馈器运行状态	0~1FH bit0: 运行/停机 bit1: 回馈/整流 bit2: 锁相 bit3: 母线欠压 bit4: 准备好	1	0	*
F03.05	散热器温度	0.0~150.0℃	0.1℃	0.0	*
F09.00	厂家密码输入	**** 注: 在密码输入正确后, 方显示本组剩余参数	1	厂家设定	-

5 功能码详细介绍

5.1 系统参数

F00.00 用户密码	00000~65535【00000】
-------------	--------------------

用户密码设定功能用于禁止非授权人员查阅和修改功能参数。当无需用户密码功能时, 该功能码设置为00000时即可。

当需要用户密码功能时, 首先输入五位数字作为用户密码, 按 ENTER 键确认, 在此之后若连续5分钟内无按键操作, 密码自动生效。

密码的更改:

按 PRG 键进入密码验证状态, 正确输入原四位密码后进入到参数编辑状态, 选择 F00.00 (此时 F00.00=00000), 输入新的密码, 并按 ENTER 键确认, 在此之后若连续5分钟内无按键操作, 新的密码自动生效。

注意
请妥善保管好设置的用户密码。

F00.01 能量回馈控制选择	0~1【1】
-----------------	--------

0: 禁止能量回馈;
1: 使能量回馈。

F00.02 母线电压控制点	550~700【650V】
----------------	---------------

当回馈器工作时的控制母线电压稳定时刻的目标值。

F00.03 AUTO 模式电流控制点	0.0%~70.0%【50%】
---------------------	-----------------

此功能码只对回馈运行模式 (AUTO 模式) 有效, 四象限运行模式 (MANU 模式) 无效, 用于判断 AUTO 模式下的停止条件, 当回馈电流低于此值 (额定电流的百分比) 时, 回馈器停止工作。

AUTO 模式电流控制点可以通过如下方法进行设定:

系统连接正常后, 在没有能量回馈的情况下, 运行 MANU 模式, 待系统平稳后, 通过键盘观测电流值 (机型一定要设正确), 折算成额定电流的百分比, 在此基础上+5%, 设定 AUTO 模式电流控制点, 如果不方便使用手动模式, 则使用默认值。

注意
载波更改后, 需重新设定 AUTO 模式电流控制点, 通常载波减小, 电流控制点应增大。

F00.04 REG-ASR-P	100~10000【2000】
------------------	-----------------

F00.05 REG-ASR-I	100~10000【1000】
F00.06 REG-ACR-P	100~10000【1000】
F00.07 REG-ACR-I	0~2000【20】

ASR 为母线电压调节器, ACR 为电流环调节器, P 为调节器的比例增益, I 为调节器的积分系数。I 设为 0, 则无积分调节, 调节器为单纯的比例调节器。

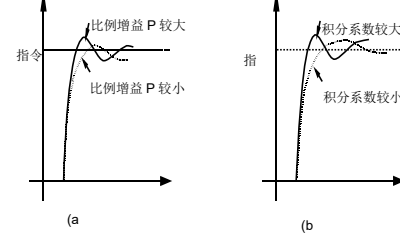


图 5-1 调节器阶跃响应与 PI 参数的关系
增加比例增益 P, 可加快系统的动态响应; 但 P 过大, 系统容易产生振荡。
增加积分系数 I, 可加快系统的动态响应; 但 I 过大, 系统超调大且容易产生振荡。

通常先调整比例增益 P, 保证系统不振荡的前提下尽量增大 P; 然后调节积分系数 I 使系统既有快速的响应特性又超调不大。

图 5-2 是 P、I 选取较好时的速度阶跃响应曲线。

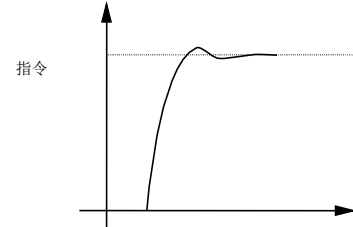


图 5-2 动态性能较好的阶跃响应

F00.08 REG 故障屏蔽	0~3F【00】
-----------------	----------

二进制设定:
0: 不屏蔽, 故障停机; 1: 已屏蔽

LED 个位:
BIT0: 输入电压异常
BIT1: 输入频率异常
BIT2: 输入电压不平衡
BIT3: 输入端接触器故障

LED 十位:
BIT0: 能量回馈器故障
BIT1: 软启动故障

注意
请谨慎选择 REG 故障屏蔽功能, 务必在故障原因确认后正确选择, 否则可能造成事故范围扩大、人身伤害和财物财产损失。

F00.09 能耗制动选择	0~1【0】
---------------	--------

0: 不使用能耗制动
1: 使用能耗制动

注意
请务必根据实际使用情况, 正确设置该功能参数, 否则会影响控制特性, 通常禁止能耗制动, 如却有需要使用能耗制动, 需咨询厂家或客服人员意见。

F00.10 AO1 增益	10.0%~200.0%【100.0%】
F00.11 AO1 零偏校正	-100.0%~100.0%【0.0】
F00.12 AO2 增益	0.0%~200.0%【100.0%】
F00.13 AO2 零偏校正	-100.0%~100.0%【0.0】

AO1 模拟输出母线电压, 模拟输出 0~10V 对应母线电压 0~800V。
AO2 模拟输出输入电流, 模拟输出 0~10V 对应 0~2 倍额定电流。

对于 AO1 和 AO2 模拟输出, 如果用户需要更改显示量程或校正表头误差, 可以通过调整增益实现。

模拟输出零偏以最大输出为 100% (10V), 用百分比为单位设定模拟输出的上下平移量。以输出电压为例, 调整前和调整后的调整关系如下:

$$AO \text{ 输出值} = \text{增益} \times \text{调整前的值} + \text{零偏校正} \times 10V$$

F00.14 载波频率	8.0~16.0KHz【15.0】
-------------	-------------------

回馈器功率	出厂设定载波频率
5.5~22kW	15kHz
30~37kW	12kHz

注意
1. 载波频率会影响回馈器的控制性能及升压电感的噪声, 载波越大, 升压电感的噪声越小, AUTO 模式下的空载电流越小。
2. 在出厂设定载波频率以上运行时, 每增加 1kHz, 回馈器需要降额 5% 使用。

F00.15 冷却风扇控制	0~1【0】
---------------	--------

0: 自动方式运行, 当回馈器运行时或模块温度大于 50 度时, 风扇转, 当回馈器停机且模块温度小于等于 50 度, 延时 45S 后风扇停止。
1: 通电中风扇一直转 (上电接触器吸合 2S 后)。

5.2 故障记录 (F01 组)

F01.00 故障记录 1	0~20【0】
F01.01 故障时刻母线电压	0~999【0】
F01.02 故障时刻实际电流	0~999.9【0】
F01.03 故障时刻电网频率	0.00~300.00【0】
F01.04 故障时刻回馈器运行状态	0~1F【0】
F01.05 故障记录 2	0~20【0】
F01.06 故障记录 3	0~20【0】

SV101 系列有近 20 种异常保护告警, 并记忆最近的三次异常故障类型 (F01.00、F01.05、F01.06), 最近一次故障时刻的变频器的母线电压 (F01.01)、电流 (F01.02)、电网频率 (F01.03) 及回馈器的运行状态 (F01.04) 供用户查询。

其中最近一次的故障记录为故障记录 1。
保护告警的详细说明见 3.3 节 故障诊断及保护功能。

5.3 回馈器参数 (F02 组)

F02.00 系列号	0~FFFF【6000】
F02.01 软件版本号	0.00~99.99【1.00】
F02.02 额定容量	0~999.9KVA
F02.03 额定电压	0~999V
F02.04 额定电流	0~999.9A

以上为回馈器参数, F02.02~F02.04 由厂家设定。

5.4 状态显示参数 (F03 组)

F03.00 电网频率	0.00~100.00【0】
F03.01 电网电压	0~480【0】
F03.02 回馈器电流	0~3Ie【0】
F03.03 母线电压	0~800【0】
F03.04 回馈器运行状态	0~1F【0】
F03.05 散热器温度	0.0~150.0【0】

F03 组用来监视回馈器的一些状态参量, 其中回馈器运行状态的具体说明如下:

- bit0: =1 表示运行, =0 表示停机。
- bit1: =1 表示回馈, =0 表示整流。
- bit2: =1 表示锁相成功。
- bit3: =1 表示母线欠压。
- bit4: =1 表示回馈准备好, 可以开始运行。

5.5 厂家参数 (F09 组)

本组功能码只有厂家才能更改, 用户不得更改。