

操作指南 • 05 月/2016 年

# G120 变频器 VF 控制下的电压提升功能介绍与应用

SINAMICS G120 电压提升 转矩提升

[https:// support.automation.siemens.com/CN/view/zh/109737109](https://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/109737109)

---

# 目录

<b>1</b>	<b>电压提升功能介绍 .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>电压提升相关参数及步骤 .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>电压提升功能演示 .....</b>	<b>5</b>
3.1	P1310 持续电压提升 .....	5
3.2	P1311 加速时电压提升 .....	5
3.3	P1312 启动时电压提升 .....	6
3.4	三者电压提升的关系 .....	6
<b>4</b>	<b>总结 .....</b>	<b>8</b>

# 1 电压提升功能介绍

VF 控制时，在变频器的输出频率较低时其输出电压也比较低，从而保证磁通为恒定值。但是，对于某些特性负载当变频器低频时输出电压比较低，可能无法正常启动电机。当电机越小，转速越低，电机定子电阻、电机电缆电阻的欧姆损耗产生的影响也就越大，这种损耗可以通过提高 V/F 特性曲线的电压提升(Boost)来补偿启动特性，电压提升对每种 V/F（可编程曲线特殊只有 P1310 在 0Hz 时有效）特性曲线均有效。

直线特性曲线的电压提升示意图,如图 1-1。

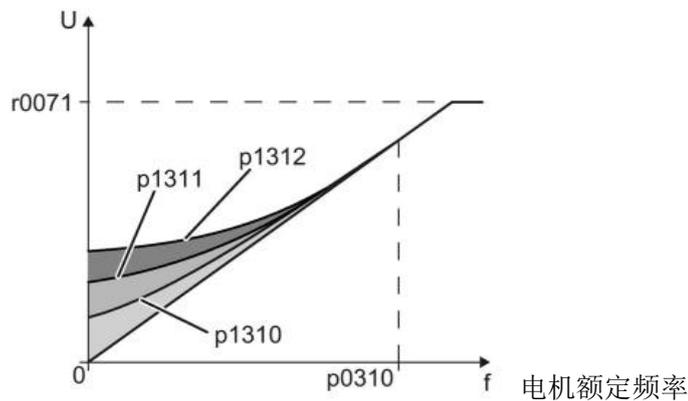


图 1-1 直线特性曲线的电压提升

选择了 V/F 特性曲线后，大多数应用中都无需进行其他设置。在以下情况时，电机可能无法正常加速至转速设定值：

- 负载转动惯量过大
- 负载转矩过大
- 加速时间过短（P1120）

为了提高电机的启动特性，需要在转速较低时提升 V/F 特性曲线。可以根据变频器相应的启动电流进行 P1310、P1311、P1312 的电压提升。

注意：

前提条件

- 根据电机的额定功率将斜坡函数发生器的斜坡上升时间 P1120 整定到合适值。
- 以 ≤10% 为阶梯，逐步提升 P1310、P1311、P1312。

设得过高，可能会导致电机过热，变频器因过电流而停车。

出现报警 A07409 时，不允许继续提升 P1310、P1311、P1312 参数。

## 2 电压提升相关参数及步骤

参数	描述
P1310	<p>持续起动电流（升压值）（出厂设置为 50 %），用于补偿因电缆太长而导致的电压损耗和电机的欧姆损耗。</p> <p>该升压值在静止状态到额定转速这一阶段持续生效。升压值在转速为 0 时达到最大，随转速的增大而不断减小。</p> <p>转速为 0 时的升压值 <math>[V] = 1.732 * P0305</math> ( 电机额定电流 <math>[A]</math>) <math>\times</math> <math>r0395</math> ( 定子电阻 <math>[Ohm]</math>) <math>\times</math> <math>P1310</math> ( 持续电压提升幅度 <math>[\%]</math>) / 100 %</p>
P1311	<p>加速时的起动电流（升压值）（出厂设置为 0 %）</p> <p>加速升压值不受转速影响，出现在加速过程中，一旦达到设定值便消失。</p> <p>加速升压值 <math>[V] = 1.732 * P0305</math> ( 电机额定电流 <math>[A]</math>) <math>\times</math> <math>r0395</math> ( 定子电阻 <math>[Ohm]</math>) <math>\times</math> <math>P1311</math> ( 加速度时的电压提升幅度 <math>[\%]</math>) / 100 %</p>
P1312	<p>起动时的起动电流（升压值）（出厂设置为 0 %）</p> <p>只为电机接通后的第一个加速过程提供额外可用的转矩（“起动力矩”）。</p> <p>启动升压值 <math>[V] = 1.732 * P0305</math> ( 电机额定电流 <math>[A]</math>) <math>\times</math> <math>r0395</math> ( 定子电阻 <math>[Ohm]</math>) <math>\times</math> <math>P1312</math> ( 启动时的电压提升幅度 <math>[\%]</math>) / 100 %</p>

P1310 在整个工作区间都补偿欧姆损耗，P1311 补偿电机升速过程中的电压值，P1312 补偿 0 速启动时的电压值；电压提升参数在运行过程中亦可修改。

### 步骤

按照以下步骤设置电压提升：

1. 在设定值为几转每分钟时接通电机。
2. 检查电机是否自由运转。
3. 如果电机没有自由运转或是停止不动，提高升压 P1310，直到电机自由运转。
4. 接入最大负载，将电机加速到最大转速，
5. 并检查电机是否跟踪转速设定值。
6. 必要时提升电压 P1311，直到电机正常加速。

在较高起动转矩的应用中需要额外提高 P1312，以达到正常启动的状态。

关于该功能的其他信息，请参见参数手册和操作手册。

CU250S-2 参数手册\_v4.7.6

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/99683818>

CU250S-2 操作手册\_v4.7.6

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/94020554>

### 3 电压提升功能演示

电压提升对 V/F 控制以及抛物线 V/F 控制的影响一致，以标准 V/F 控制为例介绍三种电压提升对 V/F 控制的影响。

实验设备：CU250S-2PN，PM240。

基本参数如下：

106	p304[0]	M	Rated motor voltage	230	Vrms
107	p305[0]	M	Rated motor current	0.73	Arms
108	p306[0]	M	Number of motors connected in parallel	1	
109	p307[0]	M	Rated motor power	0.12	kW
110	p308[0]	M	Rated motor power factor	0.750	
111	p310[0]	M	Rated motor frequency	50.00	Hz
112	p311[0]	M	Rated motor speed	1350.0	rpm

#### 3.1 P1310 持续电压提升

设置参数 P1300=0；P1310=50；P1311=P1312=0；启动变频器。

蓝色 r66—输出频率；红色 r72—输出电压；橙色 r1315—提升电压总和；绿色为 r52.2—运行信号。

r395=103.52415 Ω，P305=0.73A；

电压提升值为： $r1315=1.732 \times P395 \times P305 \times 50\% = 65.445V$  运行有效，持续提升。

如图 3.1 持续电压提升所示：

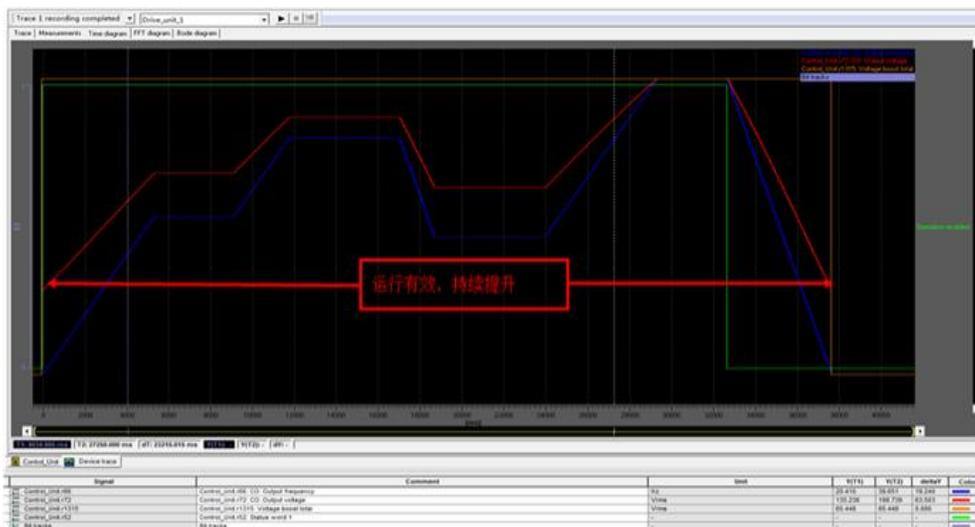


图 3.1 持续电压提升

#### 3.2 P1311 加速时电压提升

设置参数 P1300=0；P1310=0；P1311=50；P1312=0；启动变频器。

蓝色 r66—输出频率；绿色 r56.6—加速时电压提升状态位；橙色 r1315—提升电压总和。

P1311 仅作用于启动中的电压提升，并产生用于加速转矩。

电压提升在设定值升高时出现，并在达到设定值后立刻消失。如图 3.2 加速电压提升所示：

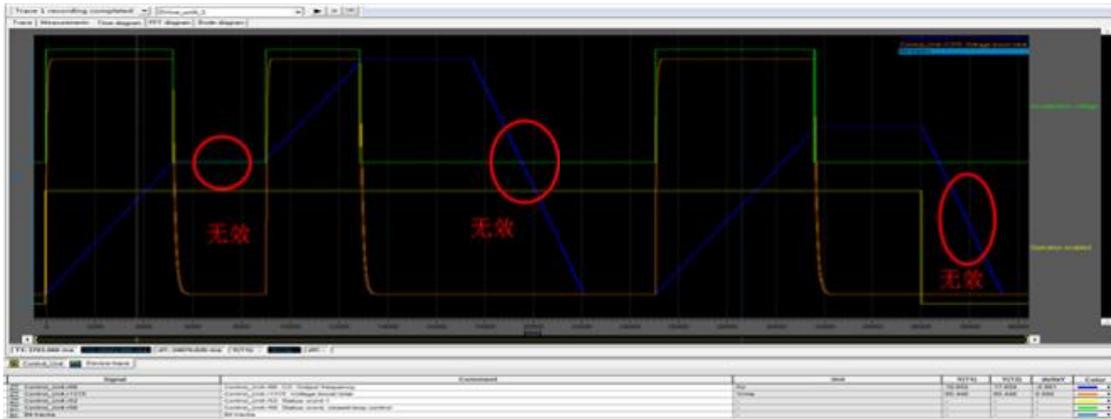


图 3.2 加速电压提升

### 3.3 P1312 启动时电压提升

设置参数 P1300=0; P1310=0; P1311=0; P1312=50; 启动变频器。

蓝色 r66—输出频率；绿色 r56.5—启动时电压提升状态位；橙色 r1315—提升电压总和；黄色为 r52.2—运行信号。

P1312 用于设置启动中附加的电压提升，仅针对于第一次加速过程有效。如图 3.3 启动电压提升所示：

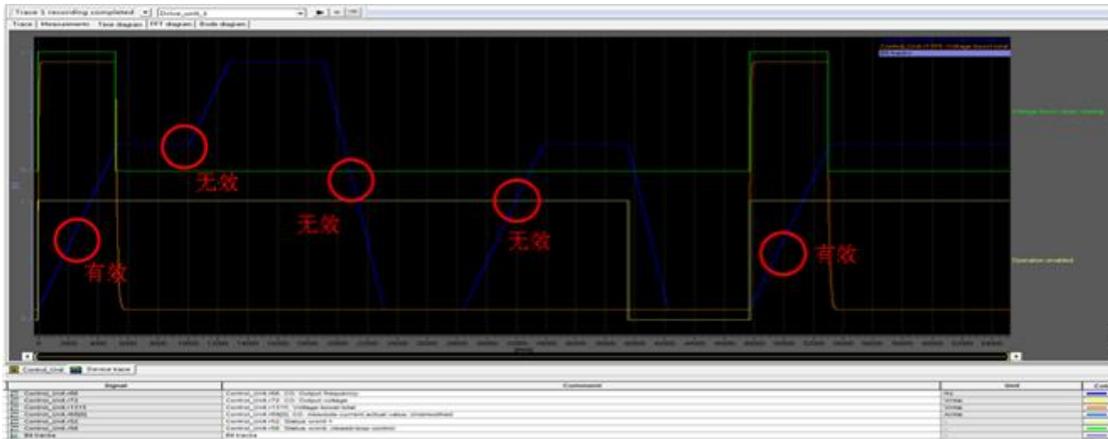


图 3.3 启动电压提升

### 3.4 三者电压提升的关系

设置参数 P1310=50%, P1311=25%, P1312=25%; r1315 为 3 种电压提升的叠加，如图 3.4 电压提升叠加示意图所示：

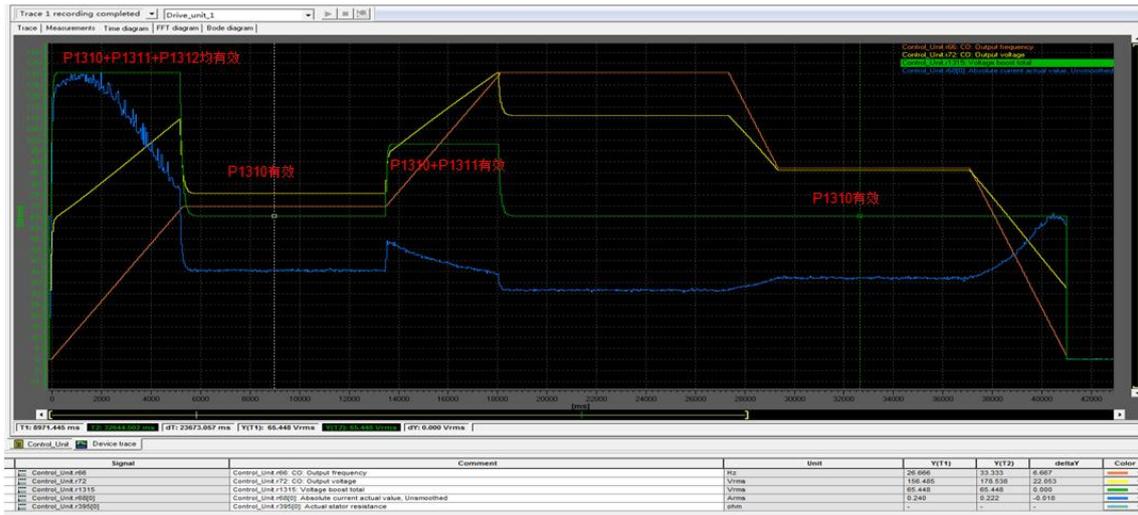


图 3.4 电压提升叠加

## 4

### 总结

1. 电压提升受到参数 P0640 极限电流和变频器最大电流 r0067 的限制。
2. 上述电压提升只对 V/F 控制有效，矢量控制下对应的转矩提升的参数为 P1610,P1611。
3. 电压提升时，输出电流变大，将影响到电机的温度，特别注意电机 0 速时的发热。
4. 电压提升 p1310，p1311，p1312 均有效时，提升值叠加。
5. 电压提升可以提高 V/F 控制下的转矩，尤其是负载静摩擦力较大时的启动转矩，但应注意防止由于电压提升造成的电机过流以及电机的发热。