

常见问题 • 6/2015

G120 PROFlenergy 功能介绍

G120, PROFlenergy, FB815, FB816

目录

1	PROFenergy 协议	3
2	G120 的 PROFenergy 功能	4
3	S7-300 通过 PROFenergy 访问 G120D	5
3.1	使用 FB815 控制 G120D 进入节能模式	6
3.2	使用 FB816 读取 G120D 能耗数据	7
4	参考文档	10

1 PROFlenergy 协议

PROFlenergy 是 PI (PROFIBUS&PROFINET International 国际组织) 定义的一个基于 PROFINET 的生产设备能源管理标准。

PROFlenergy 的中心任务是在生产间歇时间里“通过网络”关闭所有不需要的耗电组件，需要工作的组件电源保持激活状态，以实现面向未来的能源管理。另外 PROFlenergy 还定义了标准化的能源数据采集方式。

PROFlenergy 指令

PROFlenergy 定义了标准的指令用于控制设备或查询设备状态：

- 控制指令：控制设备在工作模式和节能模式之间切换；
- 查询指令：查询设备的能耗状态、PROFlenergy 状态以及查询设备支持那些 PROFlenergy 功能。

PROFlenergy 命令参考表 1-1

命令 ID	命令 (服务)	功能
01H	Start_Pause	开始节能模式
02H	End_Pause	退出节能模式
03H	Query_Mode	查询设备所支持的节能模式列表 查询节能模式的具体参数
04H	PEM_Status	读取 PROFlenergy 状态
05H	PE_Identify	读取所支持的 PROFlenergy 服务(命令)
16H	Query_Measurement	查询所支持测量值列表 查询测量值

表 1-1 PROFlenergy 指令

PROFlenergy 应用

支持 PROFlenergy 协议的 PROFINET IO 控制器 (例如 S7-300, S7-1500) 可以通过 PROFINET 非周期通讯发送 PROFlenergy 命令访问 PROFlenergy 设备。

TIA Portal 和 Step7 v5.5 sp2 以上都集成了 PROFlenergy 程序库，如果 Setp7 版本较低没有集成程序库可在西门子官方网站下载 PROFlenergy 应用实例，拷贝 FB815 和 FB816，实现 PROFlenergy 功能。

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/41986454/zh>

2 G120 的 PROFlenergy 功能

SINAMICS G120D 支持 PROFlenergy 节能模式 1，当 G120D 进入节能模式时，会进行以下动作：

- 变频器执行 OFF1 停车；
- 断开数字量输出电源；
- 如果 G120D 所用的编码器不是做为位置控制得的 HTL 编码器，G120D 会关闭其编码器的电源。

SINAMICS G120 和 G120C 支持 PROFlenergy 节能模式 2，不支持 DO 或编码器电源关闭，仅支持运行时 OFF1 停车及能耗数据查询功能。

G120 PROFlenergy 相关参数

参数	描述
p5602	节能模式最小暂停时间 如果通过指令“Start_Pause”发送的暂停时间大于等于 p5602[1] 的值，变频器才会进入节能模式。如果暂停时间小于 p5602[1]，则变频器忽略该指令。
p5606	节能模式最大停留时间 如果通过指令“Start_Pause”发送的暂停时间小于等于 p5606[1] 的值，变频器才会进入节能模式。如果暂停时间大于 p5606[1]，则变频器忽略该指令。
p5611.0	p5611.0=0 允许变频器对 PROFlenergy 控制指令作出响应； p5611.0=1 可禁止变频器对 PROFlenergy 控制指令作出响应，在该情况下变频器忽略 PROFlenergy 控制指令。
p5611.1	p5611.1 = 0 变频器运行时进入节能模式不触发 OFF1 停车； p5611.1 = 1 变频器运行时进入节能模式时触发一个 OFF1 停车，并进入“接通禁止”状态。
p5611.2	p5611.2=0 运行时不允许进入节能模式； p5611.2=1 运行时允许进入节能模式。
p5612[0]	节能模式相关属性 p5612[0].1=1 关闭数字输出电源 p5612[0].2=1 关闭编码器电源
p5614	p5611.1 = 0 时，通过 p5614 互联二进制信号状态判断是否执行 OFF1 停车。 p5614=1 执行 OFF1 停车 p5614=0 不执行 OFF1 停车
r5613	节能模式状态 r5613.0=1 节能模式激活 r5613.1=1 节能模式没有激活

表 2-1 G120D PROFlenergy 相关参数

可访问的能耗数据

G120 通过 PROFlenergy 所能提供的能耗数据请参考表 2-2

PROFlenergy 能耗数据			对应 SINAMICS 参数	
ID	名称	单位	参数号	单位
34	有功功率	W	r0032	kW
166	功率因数	1	r0038	1
200	总消耗功率	Wh	r0039[1]	kWh

表 2-2 PROFlenergy 测量值

注意：PROFlenergy 使用测量值 ID 读取能耗数据，能耗数据与 G120 参数有直接的对应关系，但使用的单位不同。

3 S7-300 通过 PROFlenergy 访问 G120D

本节通过两个实例介绍，使用 FB815 功能块控制 G120D 进入和退出节能模式，使用 FB816 功能块读取 G120D 能耗数据。

硬件列表

设备	订货号	版本
CPU 314C-2 PN/DP	6ES7314-6EH04-0AB0	V3.3
CU240D-2 PN-F	6SL3544-0FB21-1FA0	V4.7
PM250D	6SL3525-0PE17-5AA1	

表 3-1 硬件列表

软件列表

软件名称	版本
STEP7	V5.5 SP3
STARTER	V4.4

表 3-2 软件列表

硬件组态

1. 将 CU240D-2 PN F 组态到 CPU314C-2 PN/DP 的 PROFINET 网络下；
2. 记录 CU240D-2 PN F 诊断地址 2035，后续编程需要使用；
3. 编译下载硬件组态。

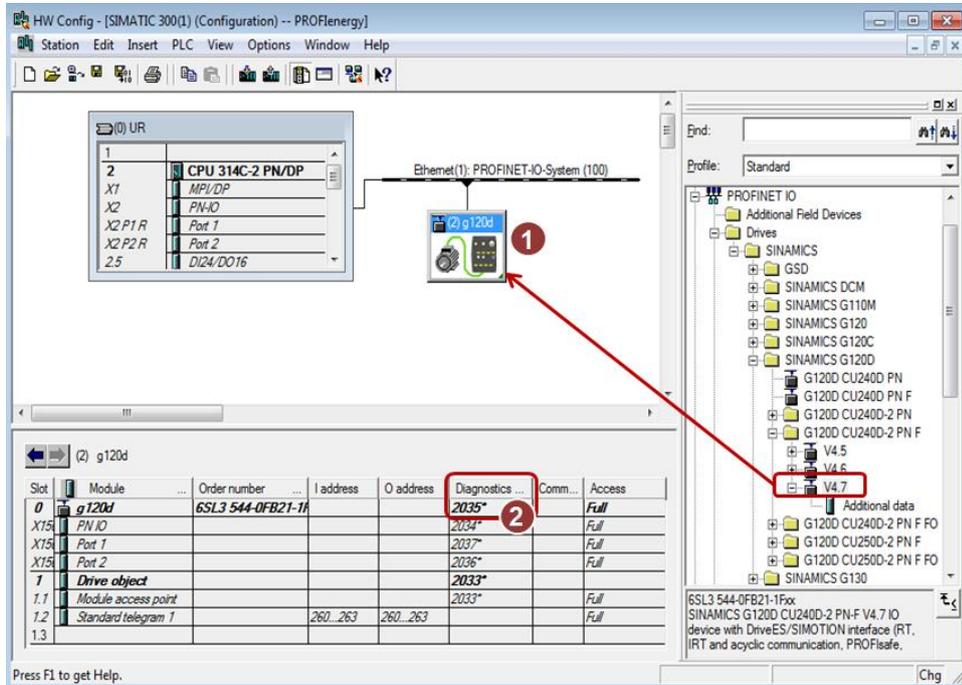


图 3-1 硬件组态

3.1 使用 FB815 控制 G120D 进入节能模式

使用 FB815 功能块控制 G120D 进入和退出节能模式，G120D 进入节能模式时 OFF1 停车，停车后关闭 DO 和编码器电源。

G120D 参数设置

参数	描述
p5602=300000	节能模式最小暂停时间 300000ms（默认值）
p5606=4294967295	节能模式最大停留时间 4294967295ms（默认值）
p5611.0=0	允许变频器对 PROFlenergy 控制指令作出响应
p5611.1 =1	变频器运行时进入节能模式时触发一个 OFF1 停车
p5611.2=1	运行时允许进入节能模式
p5612[0].1=1	进入节能模式关闭数字输出电源
p5612[0].2=1	进入节能模式关闭编码器电源

表 3-3 G120D 参数设置

FB815 编程

打开 STEP7 程序库，Libraries->Standard Library->PROFlenergy Blocks 目录下包含了所有的 PROFlenergy 程序块，本文使用 FB815 和 FB816 功能块。首先将 FB815 功能块加入 OB1 中，并为其分配背景数据块和输入输出参数，见图 3-2，输入输出参数说明见表 3-3。

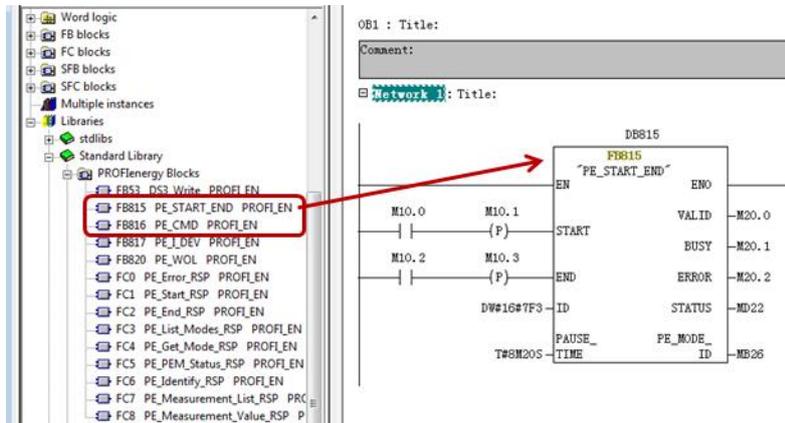


图 3-2 FB815 编程

FB815 参数	说明
START	上升沿启动节能模式
END	上升沿退出节能模式
ID	硬件组态当中 CU240D-2 PN-F 的诊断地址 2035（16 进制 7F3）
PAUSE_TIME	计划暂停时间间隔，该时间必须大于 p5602 时间并且小于 p5606 时间，本例设置时间 500s
VALID	PROFlenergy 命令发送成功
BUSY	PROFlenergy 命令正在执行
ERROR	PROFlenergy 命令执行错误
STATUS	PROFlenergy 命令执行状态
PE_MODE_ID	PROFlenergy 模式 ID

表 3-3 FB815 输入输出参数说明

启动和退出节能模式

执行 FB815 程序，当 M10.0 上升沿 S7-300 将 PROFlenergy 命令 Start_Pause（开始节能模式）发送给 G120D，G120D 采用 OFF1 停车，并在停车后关闭 DO 和编码器电源进入节能模式，此时 r5613.1=1 并出现 A08800 报警指示节能模式已经激活，r52.6=1 G120D 处于接通禁止状态。

M10.2 上升沿 S7-300 将 PROFlenergy 指令 End_Pause（结束节能模式）发送给 G120D，G120D 恢复 DO 和编码器电源，并开始运行，此时 G120D 依靠正常的控制命令运行。

3.2 使用 FB816 读取 G120D 能耗数据

使用 FB816 功能块读取 G120D 能耗数据，包括当前有功功率、功率因数和总的能源消耗。

FB816 编程

打开 STEP7 程序库，将 Libraries->Standard Library->PROFlenergy Blocks 目录下的 FB816 加入 OB1 中，并为其分配背景数据块和输入输出参数，见图 3-3。输入输出参数说明见表 3-4。

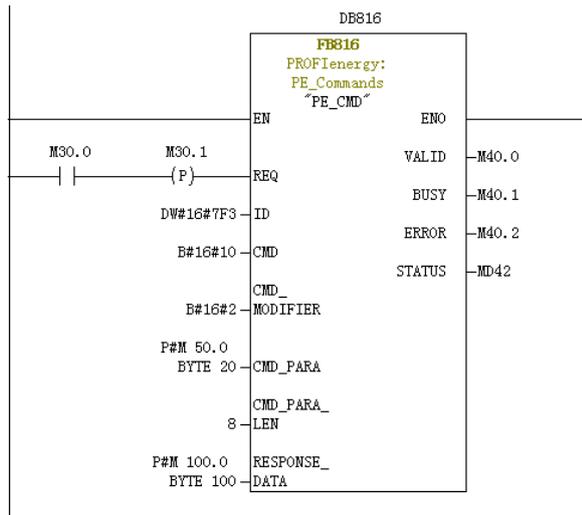


图 3-3 FB816 编程

FB816 参数	说明
REQ	上升沿启动节能模式
ID	硬件组态当中 CU240D-2 PN-F 的诊断地址 2035（16 进制 7F3）
CMD	PROFlenergy 命令 ID，读取能耗数据 ID=16（16 进制 10），见表 1-1
CMD_MODIFIER	PROFlenergy 命令 ID 附加参数
CMD_PARA	PROFlenergy 命令参数缓存区，从 MB50 开始的 20 个字节
CMD_PARA_LEN	PROFlenergy 命令参数长度，本实例长度为 8 个字节
RESPONSE_DATA	PROFlenergy 命令响应数据缓存区，从 MB100 开始的 100 个字节
VALID	PROFlenergy 命令发送成功
BUSY	PROFlenergy 命令正在执行
ERROR	PROFlenergy 命令执行错误
STATUS	PROFlenergy 命令执行状态

表 3-4 FB816 输入输出参数说明

PROFenergy 命令

读取能耗数据命令的参数结构见表 3-5。G120D 返回的响应数据结构请参考表 3-6。

字节	参数	说明	数据长度
N+0	数量	要读取的能耗数据数量	Unsigned8
N+1	保留		Unsigned8
N+2	测量值 ID	第一个测量值 ID (参考表 2-2)	Unsigned16
N+4	测量值 ID	第二个测量值 ID	Unsigned16
N+6	测量值 ID	第三个测量值 ID	Unsigned16
...	测量值 ID	第 n 个测量值 ID	Unsigned16

表 3-5 PROFenergy 读测量值命令参数数据结构

字节	参数	说明	数据长度
N+0	报头	非周期通讯报头	长度 10 个字节
N+10	数量	读取的能耗数据数量	Unsigned8
N+11	保留		Unsigned8
N+12	结构长度	第一个测量值数据结构长度	Unsigned16
N+14	结构 ID	为 1	Unsigned8
N+15	测量值 ID	第一个测量值 ID	Unsigned16
N+17	测量值状态	1=有效 2=支持 3=无效	Unsigned8
N+18	实际值	第一个测量值的实际值	Float32
N+22	结构长度	第二个测量值数据结构长度	Unsigned16
N+24	结构 ID	为 1	Unsigned8
N+25	测量值 ID	第二个测量值 ID	Unsigned16
N+27	测量值状态		Unsigned8
N+28	实际值	第二个测量值的实际值	Float32
N+32	结构长度	第三个测量值数据结构长度	Unsigned16
N+34	结构 ID	为 1	Unsigned8
N+35	测量值 ID	第三个测量值 ID	Unsigned16
N+37	测量值状态		Unsigned8
N+38	实际值	第三个测量值的实际值	Float32

表 3-6 PROFenergy 读测量值命令响应数据结构

读取有功功率、功率因数和总的能源消耗

执行 FB816 程序，当 M30.0 上升沿 S7-300 将 PROFIenergy 命令 Query_Measurement（查询测量值）发送给 G120D，查询命令参数在 MB 开始的 8 个字节中定义，见图 3-4。

G120D 返回的数据保存到接收缓存区中，以 MB100 开始的 100 个字节，实际长度取决于 PROFIenergy 命令和查询测量值数量，本实例返回 36 字节数据，其中 MD118 数值是 G120D 实际有功功率，MD128 是实际功率因数，MD138 是总的能耗，他们的数值与 G120D 参数 r32、r38、r39[1]反映的能耗数据是一致的（注意：显示单位不同）。

1	//RPOFIenergy parameters				
2	MB 50		HEX	B#16#03	B#16#03
3	MB 51		HEX	B#16#00	B#16#00
4	MW 52		DEC	34	34
5	MW 54		DEC	166	166
6	MW 56		DEC	200	200

图 3-4 PLC 发送缓存区数据

	Address	Symbol	Display format	Status value
1	MW 100		HEX	W#16#0801
2	MW 100		HEX	W#16#0801
3	MW 102		HEX	W#16#0026
4	MW 104		HEX	W#16#0100
5	MB 106		HEX	B#16#10
6	MB 107		HEX	B#16#63
7	MB 108		HEX	B#16#01
8	MB 109		HEX	B#16#01
9	MB 110		DEC	3
10	MB 111		HEX	B#16#00
11	MW 112		DEC	10
12	MB 114		DEC	1
13	MW 115		DEC	34
14	MB 117		DEC	1
15	MD 118		FLOATING_POINT	57.95156
16	MW 122		DEC	10
17	MB 124		DEC	1
18	MW 125		DEC	166
19	MB 127		DEC	1
20	MD 128		FLOATING_POINT	0.349874
21	MW 132		DEC	10
22	MB 134		DEC	1
23	MW 135		DEC	200
24	MB 137		DEC	1
25	MD 138		FLOATING_POINT	121.8454

图 3-5 PLC 响应缓存区数据

	Parameter	Date	Parameter text	Online v	Unit
	All	A	All		All
1	r32		CO: Active power actual value smoothed	0.06	kW
2	r38		Power factor smoothed	0.35	
3	r39[1]		Energy display, Energy drawn	0.12	kWh
4					

图 3-6 G120D 参数值

4 参考文档

本文档介绍了如何通过 PROFenergy 对 G120 的节能控制，以及读取 G120 能耗数据，未提及内容以及更详细的说明请参考以下文档：

《SINAMICS G120 现场总线手册》

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/99685159>

PROFenergy 应用示例-介绍 FB815、FB816 的使用

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/41986454/zh>