

**RUNPOWER**<sup>®</sup>  
蓝普锋科技

专注 PLC 研发及产业化

RPC2000 系列 PLC 使用说明  
——RPC2731 电参数模块



## 目录

1. 电参数扩展模块简介 .....	2
2. RPC2731 模块使用说明 .....	3
2.1 RPC2731 硬件说明 .....	3
2.2 RPC2731 模块通道配置 .....	3
2.3 RPC2731 模块编程和使用 .....	4
2.4 使用注意事项 .....	9

RPC2000 系列 PLC 是蓝普锋公司在多年 PLC 行业应用和产品设计、开发经验积累的基础上，自主研发、自主生产的一款高性能、高品质的 PLC 产品。产品广泛用于各类工业和民用领域，应用领域有电力、煤炭、石油、环保、节能、市政、交通、机械、空调、供水、地铁、热网等，是设备配套和小型自动化工程的首选控制产品。

RPC2000 系列 PLC 硬件分为 CPU 模块和扩展模块，模块均采用导轨式安装，接线端子可插拔，如图 1.1 所示。模块具有良好的环境适应性，电磁兼容性好，抗干扰能力强。



图 1.1 RPC2000 系列 PLC 外观图

## 1. 电参数扩展模块简介

RPC2000 系列 PLC 的电参数模块，目前有 RPC2730、RPC2731、RPC2732、RPC2734、RPC2736 等，下面简单介绍一下模块信息，如表 1.1 所示。

表 1.1 电参数模块信息表

型号	I/O 规格
RPC2730	4 回路测量保护模块，12 路交流电流，4 路电阻和 1 路系统电压
RPC2731	电参数采集模块，3 路交流电压，3 路交流电流
RPC2732	4 路漏电保护模块，4 路零序电压，4 路零序电流
RPC2734	2 回路测量保护模块，6 路交流电流，2 路电阻和 1 路系统电压
RPC2736	独立保护模块，4 路 DO，4 路 DI，3 路交流电压，3 路交流电流，1 路零序电压，1 路零序电流，1 路绝缘电阻

本文将详细介绍 RPC2731 如何使用，其他模块使用请参考对应型号具体使用说明。RPC2731 为三相电参数采集模块，可以采集电参数包括 A、B、C 三相电流、三相电压、频率、三相功率因数、有功电量和无功电量。

RPC2731 为 PLC 扩展模块，需要连接 CPU 模块扩展接口。一般将 RPC2731 放置于 PLC 扩展模块最末端，避免强电对其他模块信号产生干扰，在使用过程中需要特别注意现场干扰。

## 2. RPC2731 模块使用说明

### 2.1 RPC2731 硬件说明

RPC2731 示意图和端子接线图如图 2.1 所示：

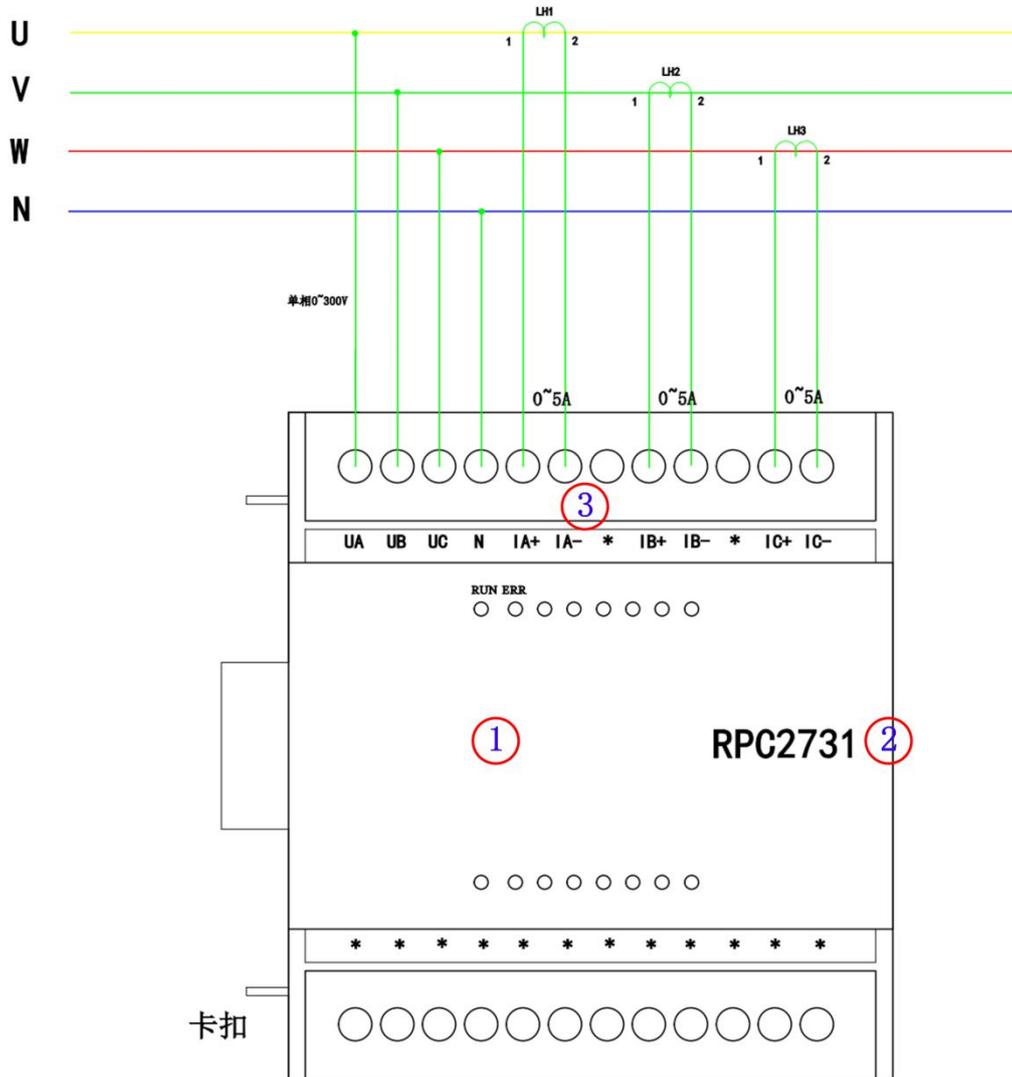


图 2.1 RPC2731 示意图和端子接线图

- ① 指示灯： RUN 和 ERR 用于指示模块运行状态，RUN 灯亮表示模块运行正常，ERR 灯亮表示模块输入通道信号异常。
- ② 扩展模块接口： 2\*5 针底座为 PLC 扩展模块接口，用于连接后续扩展模块。
- ③ 模块上排输入端子： 由 UA、UB、UC、N 与 IA+、IA-与 IB+、IB-与 IC+、IC-构成，UA、UB、UC、N 可以采集单相、两相或三相交流电压 0~300V 电压信号，“\*”表示此通道无实际物理连接。IA+、IA-为 A 相电流采集或单相电流采集，IB+、IB-为 B 相电流采集或单相电流采集，IC+、IC-为 C 相电流采集或单相电流采集。电流采集值量程为 0~5A，若大于 5A，需要通过电流互感器变送后进行采集。

### 2.2 RPC2731 模块通道配置

RPC2731 为三相电参数采集模块，在 PLC 配置中的配置方式与其他模块相同，模块配置图如图 2.2~2.3 所示：

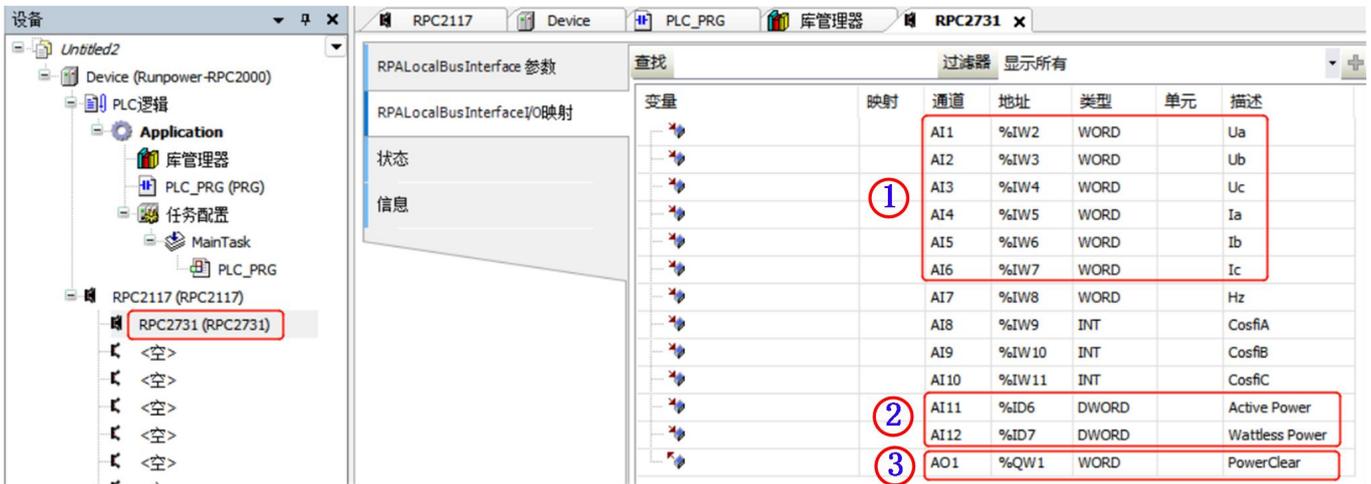


图 2.2 RPC2731 程序配置映射图

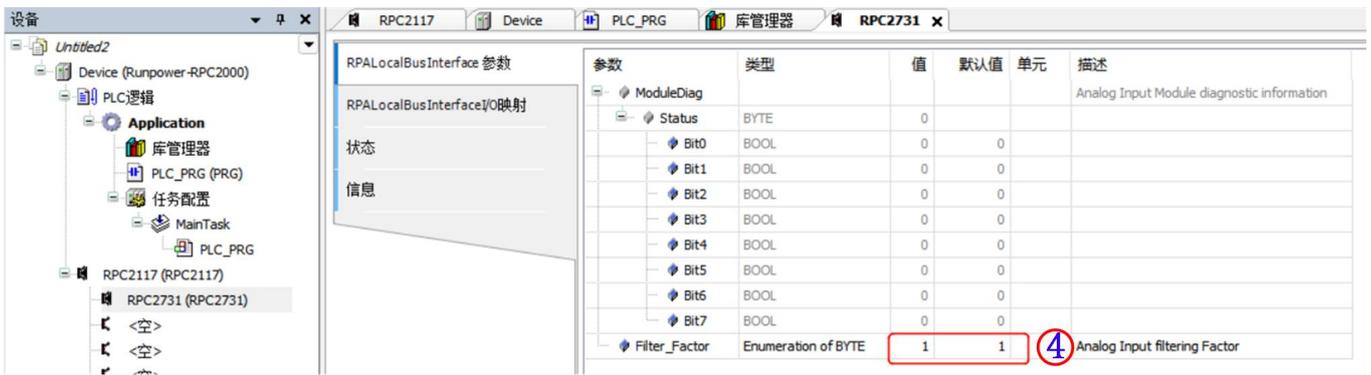


图 2.3 RPC2731 程序配置参数图

RPC2731 模块通道地址包含有 UA、UB、UC、IA、IB、IC、Hz（预留）、CosfiA、CosfiB、CosfiC、ACTIVE POWER（有功电量）、WATTLESS POWER（无功电量）和 PowerClear（电量清零标志位）。Filter\_Factor 为模块滤波参数，选择 1（默认，不滤波）、2、4、8、16、32，表示在计算交流有效值时，采集的样本点的数目。数值越大，电流有效值准确度越高，变化越缓慢，采样周期也越长。RPC2731 各个采集通道和采集参数对应量程关系如表 2.1 所示。

表 2.1 RPC2731 通道量程对应关系表

电压 (UA UB UC)	字类型	300V 量程：1 伏电压有效值对应十进制 10
电流 (IA IB IC)	字类型	无互感器码值十进制 1000 对应实际电流有效值 1 安培 有互感器需根据互感器变比进行计算
功率因数 (CosfiA CosfiB CosfiC)	整数类型	码值十进制 1000 对应实际功率因素有效值 1
电量 (ACTIVE POWER WATTLESS POWER)	双字类型	300V 量程：无互感器码值十进制 1000 对应实际电能 1Kwh，有互感器需根据互感器变比计算 10V 量程：无互感器码值十进制 100000 对应实际电能 1Kwh，有互感器需根据互感器变比计算
清零标志位 (PowerClear)	字类型	通道赋值为 255 时，电能数据清零，改变后重新开始计数

### 2.3 RPC2731 模块编程和使用

三相交流电电压（单相 0~300V）可以直接将电压信号接入 RPC2731 模块中，如果三相电压高于 300V 时，需要使用变压器。以采集控制系统和空调设备机组用电为例，接入三相供电电压范围为单相交流 0~230V，接入 RPC2731 上排端子 UA、UB、UC、N。单相电流为 0~50A 分别接入互感器输入端，使用互感器变比如表 2.2 所

示。互感器输出接线 A、B、C 三相对应接入 RPC2731 上排端子 IA+、IA-、IB+、IB-、IC+、IC-。下面简单说明 PLC 程序中电压、电流、电量计算等。

表 2.2 电流互感器变比

输入电流范围	互感器输入电流量程	互感器变比	频率
0~50A	5~400A	25:1 (25A/1A)	50Hz

参考图 2.2 中的 PLC 硬件配置和表 2.2 电流互感器变比，下面介绍 PLC 程序中如何计算三相交流电参数实际值。

模块配置相关信息如表 2.3 所示。

表 2.3 模块通道变比

序号	通道地址	数据类型	显示类型	通道变比	通道名称
1	%IW2	WORD	浮点数	10:1	A 相单相交流电压
2	%IW3	WORD	浮点数	10:1	B 相单相交流电压
3	%IW4	WORD	浮点数	10:1	C 相单相交流电压
4	%IW5	WORD	浮点数	1000:1	A 相单相交流电流
5	%IW6	WORD	浮点数	1000:1	B 相单相交流电流
6	%IW7	WORD	浮点数	1000:1	C 相单相交流电流
7	%ID6	DWORD	浮点数	1000:1	有功电量

RPC2731 模块参数选择如图 2.4 所示：

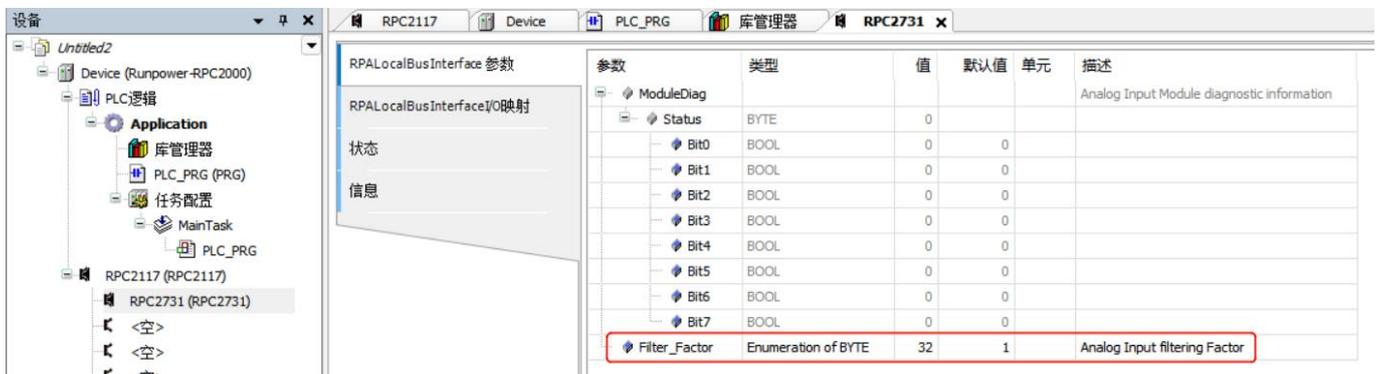


图 2.4 RPC2731 模块参数配置图

图 5 中模块参数 Filter\_Factor 选择为 32，即模块采集滤波系数为最大值，确保通道不会出现码值跳动。在程序中，通过使能运算符调用数据类型转换和乘除法，对模块通道采集值进行计算。

(1) 调用使能运算符

在程序中选中程序编辑区，右击选择插入带有 EN/ENO 的功能块，默认使能运算符名称是“???”，如图 2.5 所示。通过选中“???”进行名称修改，调用相应的其他运算符，如图 2.6 所示，将“???”修改为 ADD 加法指令。

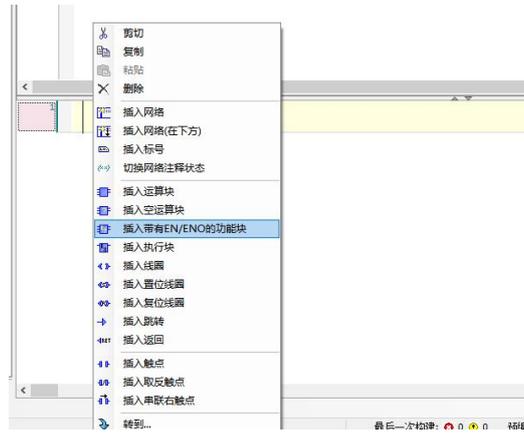


图 2.5 插入使能运算符 (1)

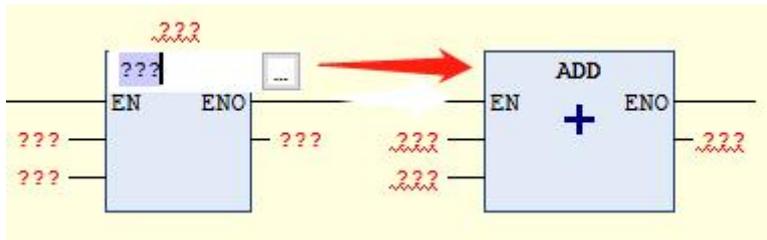


图 2.6 插入使能运算符 (2)

(2) A 相电压计算

在程序中，通道采集码值为 WORD 类型，电压、电流、电量等实际值为浮点数，需要对数据类型进行转换，并且通道采集码值需要进行乘除运算。

A 相电压码值采集对应关系为 10:1，需要先对%IW2 通道数据类型转换为浮点数，除以 10 得到 A 相电压实际值。选中插入的“AND”指令内的文字，将“AND 指令修改为“WORD\_TO\_REAL”指令，将通道码值转换为浮点数。选中带有 EN 使能端的“AND”指令内的文字，将“AND”指令修改为“DIV”指令，对通道码值除以 10 得到 A 相电压实际值，如图 2.7 所示：

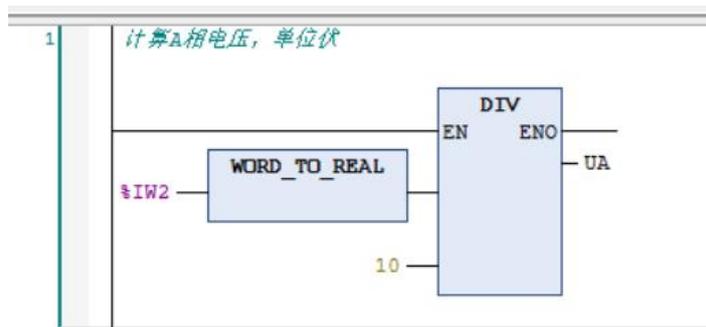


图 2.7 A 相电压计算

计算时直接使用%IW2 地址，并定义 A 相电压实际值为变量 UA，类型是 REAL 浮点数。可以对变量分配地址，用于触摸屏或上位机等显示，如地址为%MD300。

(3) 其他参数计算程序

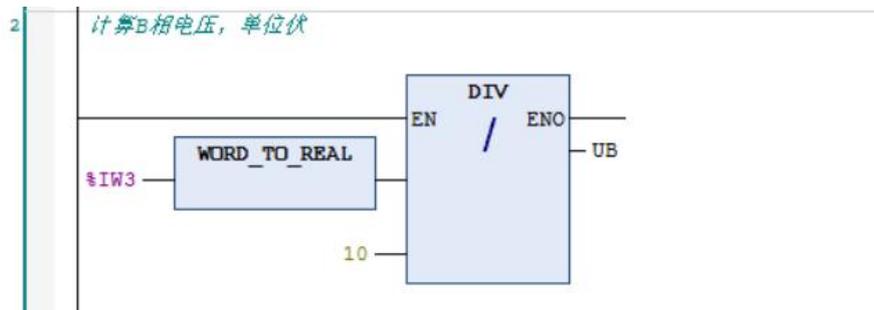


图 2.8 B 相电压计算

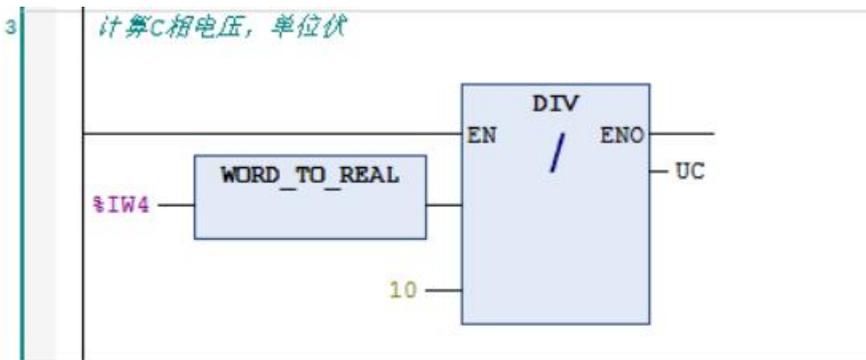


图 2.9 C 相电压计算

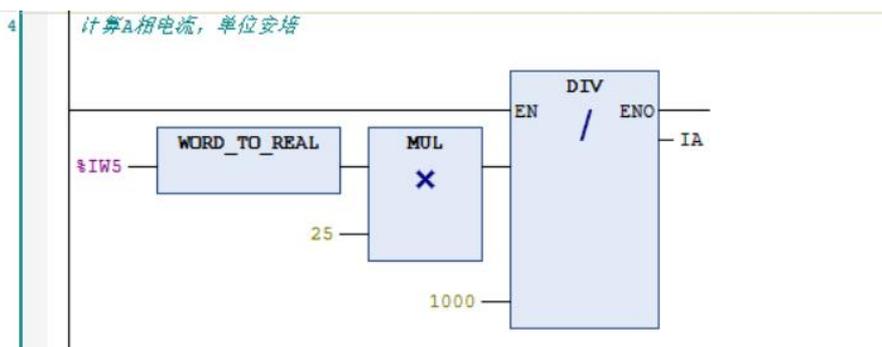


图 2.10 A 相电流计算

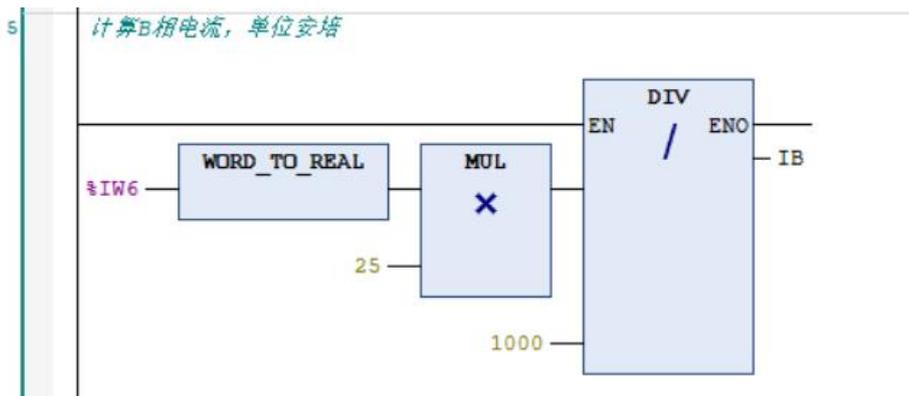


图 2.11 B 相电流计算

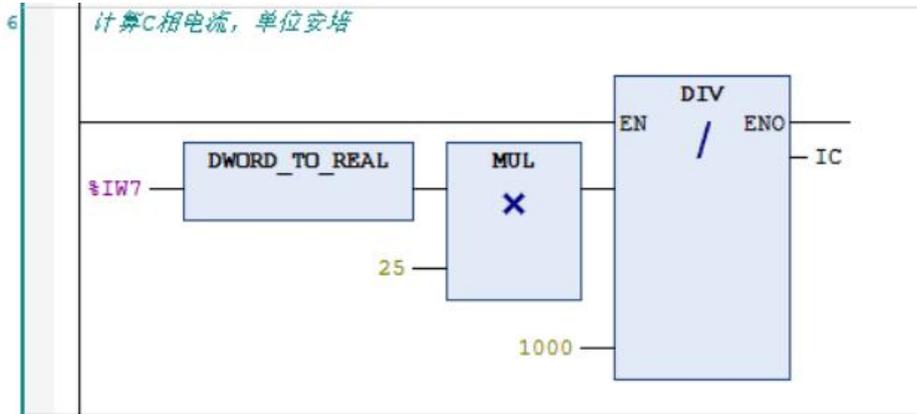


图 2.12 C 相电流计算

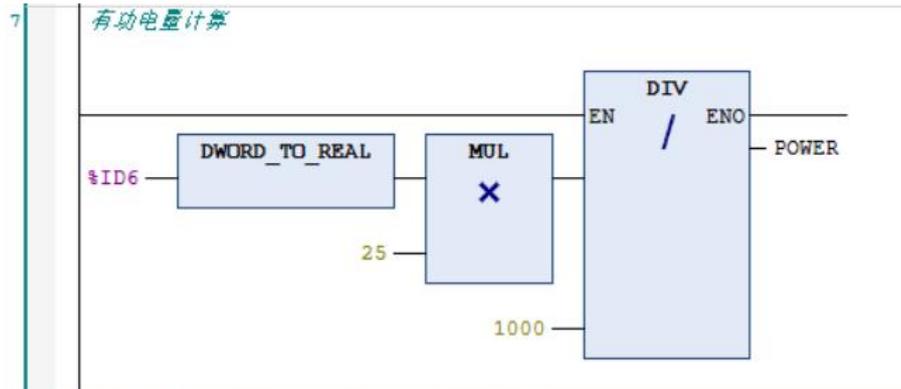


图 2.13 有功电量计算

图 2.8~图 2.13 分别计算 B 相电压、C 相电压、A 相电流、B 相电流、C 相电流和有功电流实际值，计算电流实际值时需要考虑电流互感器变比，计算有功电量和无功电量时需要考虑电流互感器变比和电压变送器变比。

(4) 有功电量和无功电量清零

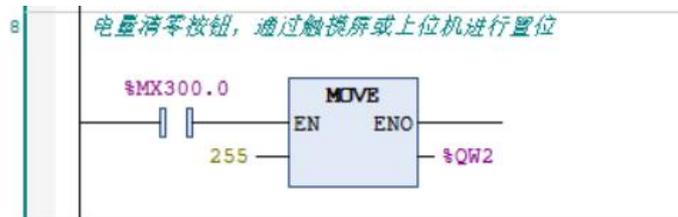


图 2.14 有功电量清零 (1)

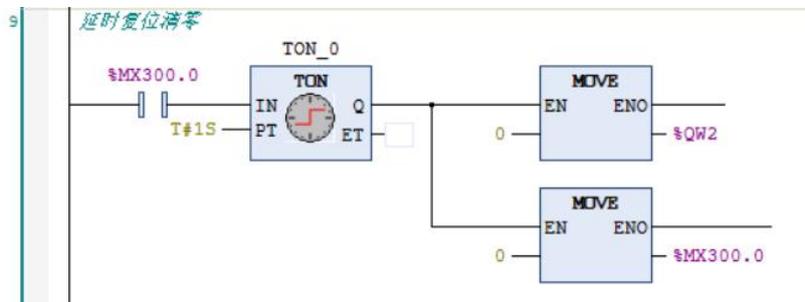


图 2.15 有功电量清零 (2)

图 2.14 是通过 %MX300.0 为开关量按钮，通过触摸屏或者上位机进行置位，对电量清零通道 %QW2 赋值为 255，对有功电量和无功电量进行清零。对电量清零以后，需要将 %QW2 赋值为 0，开始计量电量，如图 2.15 所示。

## 2.4 使用注意事项

1. RPC2731 在采集三相电参数时需要注意 A、B、C 三相相序，如果接线相序错误会影响到电量计算结果的精确性（存在部分偏差），导致相序不对应、功率因素不正确等。
2. RPC2731 模块在控制柜中进行使用时，需要注意强电和弱电在布线时需要远离，并对弱电线路增加屏蔽层，特别是通讯线路。
3. 电量清零标志位赋值为 255，通过触发方式赋值后需要恢复为 0，否则电量一直处于清零状态。

**小提示：**

CPU 模块 ERR 指示灯亮红灯，表示 CPU 模块带的扩展模块连接种类、顺序与 PLC 程序中配置种类、顺序不一致，或扩展模块与 CPU 模块之间通讯故障。如果

ERR 指示灯亮红灯，请查看模块连接种类、顺序是否正确，再查找模块是否存在故障。

第 1 版



北京蓝普锋科技有限公司  
Beijing Runpower Techonlogy Co.,Ltd  
地址：北京市昌平区东小口都市芳园嘉湖园 22 号楼  
E-mail:Service@runpower.cn  
电话：010-62740825  
技术热线：18519861720  
销售热线：18510991991