

Koyo

Value & Technology

NK1 系列 PLC 高速计数扩展单元 NK1-03Z

技术资料

[第一版]

光洋电子(无锡)有限公司

目录

第一章 概要说明	1
第二章 性能规格	1
2.1 一般规格	1
2.2 性能规格	2
第三章 NK1-03Z 硬件说明	3
3.1 接线图和指示灯	3
3.2 外部输入回路的详细说明	3
3.3 输入功能端	4
3.4 运行说明	4
第四章 NK1-03Z 使用的特殊寄存器	5
4.1 NK1-03Z 特殊寄存器	5
4.2 计数器当前值数据存放寄存器	6
4.3 计数器预置值数据存放寄存器	7
4.4 通道动作模式设定	7
4.5 通道指令	8
4.6 报警信息寄存器	9
4.7 应用程序例子	9

第一章 概要说明

NK1-03Z是NK1系列PLC用廉价版高性能高速计数输入扩展单元，其最高计数速度可达100Kcps，利用本单元可以实现四种方式的高速计数功能：

- (1) 3通道的A/B相
- (2) 3通道的单相
- (3) 1通道的A/B相和2通道的单相
- (4) 2通道的A/B相和1通道的单相

当然你也可以根据需要仅使用本扩展单元的 1 路或 2 路高速计数通道。

NK1-03Z 扩展单元具有配线简单、抗干扰能力强、易设定、易使用等特点，每个 NK1 本体单元最多可以带 14 个 NK1-03Z 高速计数扩展单元。

NK1-03Z 支持 BCD 格式计数和 HEX 格式计数 2 种数据格式，2 种格式下，其计数值都使用符号位+数值的方式来表示当前计数值。NK1-03Z 使用 32 位寄存器存放当前计数值，在计数时，其最高位（Bit31）为符号位，用于表示计数方向：‘0’表示正转，‘1表示’反转；余下的 31 位数据（Bit30~Bit0）用于表示计数值，BCD 格式时用原码表示，HEX 数格式时用补码表示。

第二章 性能规格

2.1 一般规格

项 目	规 格
尺寸 L×W×H(mm)	50×102×83
重量	145g
功耗 注 1	1.0W
使用温度	0~55 °C
保存温度	-40~70 °C
环境湿度	使用和保存的环境湿度30%~95%(无结露)
使用环境	周围无腐蚀性气体
注1：这里的功耗包含扩展模块的通信总线、内部逻辑电路、外部24VDC的总功耗。	

2.2 性能规格

项 目	规 格
输入通道数	1) 3 通道单相计数 3) 1 通道 A/B 相、2 通道单相计数 2) 3 通道 A/B 相计数 4) 2 通道 A/B 相、1 通道单相计数
最大计数速度	100Kcps 注 1
计数形式	A/B 相: ×1 倍率、×4 倍率 单相: ×1 倍率
计数范围	A/B 相: 88388608~8388607 (BCD, 表示-8388608~8388607), 0x80000000 ~ 0x7FFFFFFF (HEX, 表示-2147483648 ~ 2147483647) 单 相: 0~99999999 (BCD), 0~0xFFFFFFFF (HEX) 注 2
计数复位 (软件)	有
计数禁止 (软件)	有
计数信号额定电压	DC24V
每路的额定电流	≤5mA
通态触点电阻	约 6KΩ
最大计数速度	100Kcps (A/B 相占空比 50%)
输入 ON 电压 (最小)	15V DC
输入 OFF 电压 (最大)	5V DC
输入响应时间	ON→OFF: 5 μs 以内 OFF→ON: 5 μs 以内
动作显示	面板 LED 显示 (OK 灯, 通道信号输入指示灯)
公共点	共 3 个, 每组 A/B 相 1 个, 每组信号独立
公共点极性	无, 双向
内部电源	DC5V, ≤60mA (由扩展总线供给)
隔离方式	光耦隔离
外部接线方式	可插拔式端子台
适合电线尺寸	14~28 AWG

注1: NK1-03Z高速计数值存放在扩展单元自身中, 在每次扫描周期中这些计数值被读入NK1的某个特殊寄存器中, 由于PLC扫描时间的延时, 所以读到的计数值会与实际计数值有一定的误差, 具体误差大小与高速计数频率和扫描时间大小有关, 这点在使用时请充分注意。

注2: 对于A/B相计数方式, 正向计数时, 计数值从正的最大跳变为负的最大 (BCD格式时从08388607 → 88388608; HEX格式时从0x7FFFFFFF→0x80000000), 反向计数时, 计数值从负的最大跳变为正的最大 (BCD格式时从88388608→08388607; HEX格式时从0x80000000→0x7FFFFFFF), 如此循环计数。对于单相计数, 计数值到最大值时保持最大值不变 (BCD格式时99999999, HEX格式时0xFFFFFFFF)。

第三章 NK1-03Z 硬件说明

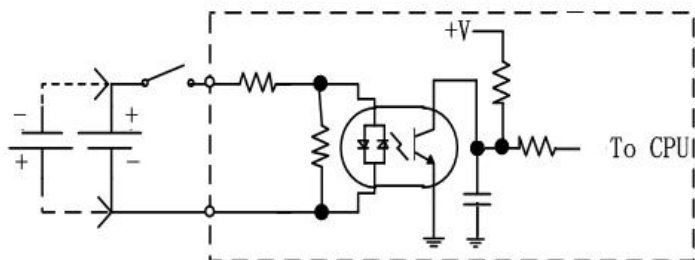
3.1 接线图和指示灯

NK1-03Z的接线图如右图所示。NK1-03Z共有3组接线端子，每组有An, Bn, Cin (n=1, 2, 3) 3个接线端子，用于连接编码器或接近开关等传感设备。

NK1-03Z 表面有 4 个指示灯，用于指示 NK1-03Z 单元的工作状态，其中 OK（绿色）指示灯在单元正常工作时常亮，当单元工作参数设置有错误时，该指示灯会闪烁；01, 02, 03 指示灯点亮时，分别表示各通道有信号输入。

3.2 外部输入回路的详细说明

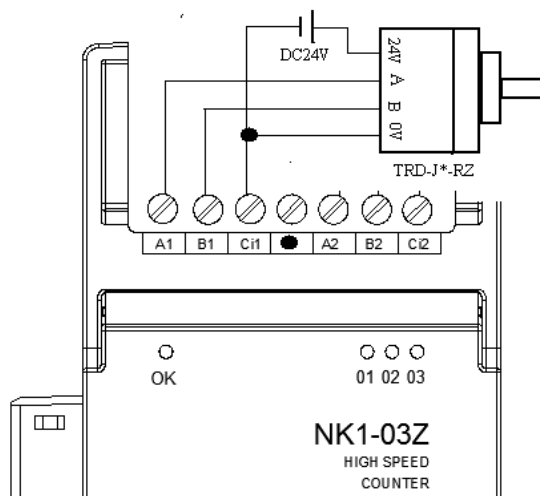
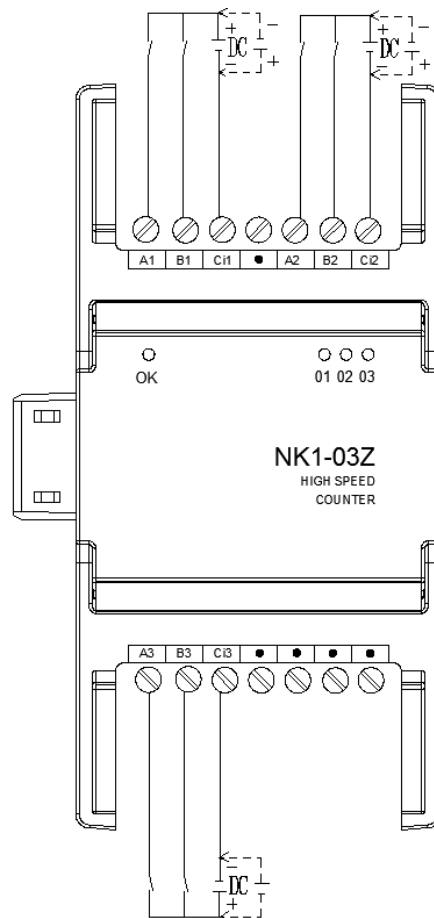
NK1-03Z的输入回路是典型的源点/汇点方式，其内部回路原理图如下。注意，NK1-03Z的3组输入端子间相互独立，每组信号可以分别接成源输入或汇点输入方式。



NK1-03Z可连接各种符合要求的传感器，如编码器，接近开关等。

推荐使用本公司的各种 TRD 系列增量型编码器产品。

一种使用光洋 TRD-J 系列编码器的接线例子如右图。



3.3 输入功能端

NK1-03Z 扩展单元的 6 个输入点，在使用不同的计数器功能，其硬件功能分别如下。

功能	物理 A1	物理 B1	物理 A2	物理 B2	物理 A3	物理 B3
单相高速计数	CH1	---	CH2	---	CH3	---
A/B 相高速计数	CH1-A	CH1-B	CH2-A	CH2-B	CH3-A	CH3-B

3.4 运行说明

1、NK1-03Z 扩展单元的高速计数功能，不需要编制特别的高速计数程序。使用时只要设置好 NK1-03Z 各计数通道的动作模式参数后，如果不是处于计数禁止状态，则 NK1-03Z 就能立即对输入端输入信号进行计数，计数值保持在扩展单元自身内部，并在每个扫描周期中，把当前计数值送到 NK1 相应的寄存器中。

2、对于单相高速计数方式，当计数到最大值时，计数值保持 99999999（BCD 格式时）或 0xFFFFFFFF（HEX 格式时）。对于 A/B 相计数方式，正向计数到最大值再来正向信号时，计数值从正的最大跳变为负的最大（BCD 格式时从 08388607→88388608；HEX 格式时从 0x7FFFFFFF→0x80000000）；反向计数到负的最大值再来反向信号时，计数值从从负的最大跳变为正的最大（BCD 形式从 88388608→08388607，HEX 格式从 0x80000000→0x7FFFFFFF）。

3、NK1-03Z 高速计数器带软件复位功能，在通道指令字寄存器相应的位输入复位指令字，则在下一个扫描周期中，相应的计数器当前值将被复位为 0。注意，完成复位动作后需要通过用户程序或其他方式手工把通道指令字内容改为 0（无指令）。

4、NK1-03Z 高速计数器带预置计数器当前值功能，在计数器预置值寄存器中存入需要的计数器预置值，接着在通道指令字寄存器相应的位输入当前值预置指令字，则在下一个扫描周期中，相应的计数器当前值将被设置为指定的预置值。注意，完成预置当前值动作后需要手工把通道指令字内容改为 0（无指令）。

5、NK1-03Z 带计数禁止功能。在不断电的情况下，可以改变通道动作模式字到计数禁止状态而禁止计数，后再输入原来的动作模式字，重新返回原来的动作模式时，计数器当前值内容不清除，而是保持原来的计数值并进行累加。但如果输入新的动作模式字，则会清零当前值内容，重新初始化计数器。注意：NK1-03Z 自身不带停电记忆功能，所以当系统掉电再上电时，所有存储器内容恢复成 0，动作模式字自动为 0（计数禁止状态），高速计数器当前值寄存器内容为 0。断电后再上电等同于输入新的动作模式字，系统会初始化高速计数器。

6、NK1-03Z 扩展单元通过通信的方式与 NK1 本体交换信息，该通信只要系统正常工作就一直在进行。所以即使 NK1 系列 PLC 不处于用户程序运行状态，其仍然正常计数。

第四章 NK1-03Z 使用的特殊寄存器

4.1 NK1-03Z 特殊寄存器

下面给出 NK1-03Z 扩展单元在不同的安装位置所使用的特殊寄存器一览表。

扩展单元位置	1		2		.....	8	
NK1-03Z	通道号	寄存器	通道号	寄存器	.....	通道号	寄存器
计数器 当前值	1	R37001~R37000	1	R37021~R37020	.....	1	R37161~R37160
	2	R37003~R37002	2	R37023~R37022	.....	2	R37163~R37162
	3	R37005~R37004	3	R37025~R37024	.....	3	R37165~R37164
计数器 预置值	1	R37603~R37602	1	R37613~R37612	.....	1	R37673~R37672
	2	R37605~R37604	2	R37615~R37614	.....	2	R37675~R37674
	3	R37607~R37606	3	R37617~R37616	.....	3	R37677~R37676
通道动作模式	1-3	R37600	1-2	R37610	.....	1-2	R37670
通道指令	1-3	R37601	3	R37611	.....	3	R37671
报警信息寄存器	1-3	R37400	1-3	R37401	.....	1-3	R37407
扩展单元位置	9		10		.....	14	
NK1-03Z	通道号	寄存器	通道号	寄存器	.....	通道号	寄存器
计数器 当前值	1	R37201~R37200	1	R37221~R37220	.....	1	R37321~R37320
	2	R37203~R37202	2	R37223~R37222	.....	2	R37323~R37322
	3	R37205~R37204	3	R37225~R37224	.....	3	R37325~R37324
计数器 预置值	1	R37703~R37702	1	R37713~R37712	.....	1	R37753~R37752
	2	R37705~R37704	2	R37715~R37714	.....	2	R37755~R37754
	3	R37707~R37706	3	R37717~R37716	.....	3	R37757~R37756
通道动作模式	1-3	R37700	1-2	R37710	.....	1-2	R37750
通道指令	1-3	R37701	3	R37711	.....	3	R37751
报警信息寄存器	1-3	R37410	1-3	R37411	.....	1-3	R37415

下面详细说明这些特殊寄存器的使用。

4.2 计数器当前值数据存放寄存器

NK1-03Z高速计数值保存在扩展单元自身内部，并在NK1的每个扫描周期中，把当前计数值送到相应的NK1寄存器中。NK1-03Z高速计数值存储器为32位数据存储器，所以，其送到NK1的对应寄存器中的时候，每个高速计数当前值需要占用2个寄存器。例如当NK1-03Z安装于紧邻CPU单元的1号扩展单元位置时，其3个高速计数器的当前值分别存放在R37001~R37000（通道1），R37003~R37002（通道2），R37005~R37004（通道3）中。NK1-03Z安装于各位置时对应的当前值寄存器的详细分配，请参见上节的特殊寄存器一览表。

当设定为单相高速计数方式时，NK1各高速计数器当前值数据存放格式如下，其32Bits全为数据位。计数范围：BCD数格式时为 0~99999999，HEX数格式时为0~0xFFFFFFFF（0~4294967295）

31	30	29	28	27	26	25	.....	6	5	4	3	2	1	0
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

当设定为A/B相计数方式，其数据存放格式根据BCD数格式和HEX格式而有所不同。

BCD数格式时，其存放格式如下，其中最高位（4Bits）为符号位，0表示当前计数值为正，8表示当前计数值为负，后7位（28Bits）为数据位，计数值用原码表示。计数范围为 -8388608~8388607（88388608~8388607）。

31	30	29	28	27	26	25	.....	6	5	4	3	2	1	0
符号位				*	*	*	.....	*	*	*	*	*	*	*

HEX 数格式时，其存放格式如下，其中最高位（31Bit）为符号位，0表示当前计数值为正，1表示当前计数值为负，后31位（30Bit~0Bit）为数据位，计数值用补码表示。计数范围为-2147483648~2147483647（0x80000000~0x7FFFFFFF）。

31	30	29	28	27	26	25	.....	6	5	4	3	2	1	0
符号位	*	*	*	*	*	*	.....	*	*	*	*	*	*	*

注意：由于NK1-03Z扩展单元通过通信的方式与NK1本体交换信息，该通信只要系统正常工作就一直在进行。所以即使NK1系列PLC不处于用户程序运行状态，只要系统正常工作，NK1-03Z仍然正常计数并把当前值送入本当前值寄存器中。

4.3 计数器预置值数据存放寄存器

NK1-03Z 扩展单元支持计数值预置功能，要实现该功能时，首先需要把计数器预置值存放到相应的预置值寄存器中，然后在通道字指令中写入启动计数器预置值功能字，来实现计数器预置值功能。对应于安装于不同位置的 NK1-03Z 的每个通道，系统分配有不同的预置值寄存器，例如，安装于第一个扩展单元位置的 NK1-03Z，其 3 个高速计数通道对应的预置值寄存器分别为：R37603~R37602（通道 1）；R37605~R37604（通道 2）；R37607~R37606（通道 3）。详细的预置值寄存器分配情况请参见 4.1 节特殊寄存器一览表。

预置值数据格式与当前值寄存器内数据格式完全一样，具体请参见 4.2 节内容。

4.4 通道动作模式设定

NK1-03Z 每个通道可以单独设置其计数模式和数据形式，这些都设置在通道动作模式字寄存器中。NK1-03Z 为每个扩展单元安装位置分配有动作模式字寄存器，例如：NK1-03Z 安装于第一个扩展单元位置时，对应的模式字寄存器为 R37600，其各位功能配置如下：（NK1-03Z 位于其他位置时的模式字寄存器分配见 4.1 节表格）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					Cdf3	Cdf2	Cdf1			Cntm3H	Cntm3L	Cntm2H	Cntm2L	Cntm1H	Cntm1L

注：1. 没有用到的 bit 位，没有用到的通道参数位请全部设置为 0。 2. 各参数的默认值为 0

CntmiH = 通道 i 计数模式选择高位，CntmiL = 通道 i 计数模式选择低位（i=1、2、3）

计数模式选择	CntmiH	CntmiL	备注
计数禁止	0	0	不对输入端上的脉冲信号计数
单相计数	0	1	对 A 输入端上的脉冲信号计数
A/B 相×1 倍率	1	0	对 A/B 脉冲信号计数，一个信号周期计一次
A/B 相×4 倍率	1	1	对 A/B 脉冲信号计数，每个 A, B 相信号边沿计一次

Cdfi = 通道 i 数据形式选择位（i=1、2、3）

数据格式选择	Cdfi
BCD 格式	0
HEX 格式	1

在 NK1-03Z 扩展单元正式开始计数动作前，需要把正确的动作参数送到该通道动作模式字寄存器中。

例如通道 1 设定为 BCD 码形式存放的单相计数模式，通道 2 设定为 BIN 形式存放的 A/B 相×4 倍率计数形式，则

R37600 = 0x020D。

NK1-03Z各通道动作中，可以通过把该通道模式字对应的[计数模式选择]部分置为‘00’，来实现计数禁止功能，禁止对该通道上输入的脉冲进行计数，接着把该通道对应的[计数模式选择]部分置为原来的模式字，就可以在原来计数值的基础上，继续对通道输入脉冲进行计数。如果从计数禁止状态返回时，设置了新的模式字或者计数数据格式有改变了，则NK1-03Z将对该通道进行初始化处理。

NK1-03Z动作中，如果修改了通道模式字的[计数模式选择]部分内容（非改成‘00’）或[数据格式选择]部分内容，则NK1-03Z将对该通道进行初始化处理。

通过只对通道动作模式字中某个计数通道相关部分的修改，可以实现仅对某个计数通道进行动作修改而保持其他通道的动作不变。

4.5 通道指令

NK1系列PLC为安装于每个扩展单元安装位置的NK1-03Z扩展单元分配有一个通道指令字寄存器。通道指令字用于对某个高速计数通道进行计数复位或预置计数值功能。进行正常计数时，需要把通道指令字内容置为0（系统出厂初始值为0）。通过对通道指令字置指令码来执行计数复位或预置计数值功能。执行完某个功能后，需要把通道指令字恢复成正常计数模式（通道指令字=0），以进行正常的计数。

任何时候都可以执行计数复位指令。但写预置值指令的有效与否与通道动作模式寄存器的设置有关，在计数禁止状态下（通过动作模式字设定），如果在通道指令字中送入了计数值预置指令码，则NK1不能执行预置计数值功能，并且NK1-03Z会报错误代码为8的错误。

下面以NK1-03Z安装于第一个扩展单元位置为例，说明通道指令字寄存器的构成。NK1-03Z单元安装于第一个扩展单元位置时，其通道指令字寄存器为R37601，其各位配置如下：（NK1-03Z位于其他位置时的通道指令字寄存器分配见4.1节特殊寄存器一览表）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				ORD 3				ORD 2				ORD 1			

注:没有用到的bit位，没有用到的通道参数位请全部设置为0。

ORD n = 通道n指令选择 (n=1、2、3)

指令内容	ORD n
正常计数	0
复位	1
预置值	2

NK1-03Z可以给每个计数通道单独发出通道动作指令，而其他通道保持原来的动作不变。

例如如果仅要复位计数器1，则设定为：R37601=0001；仅要复位计数器2，则要设定为：R37601=0010；计数器1、2和计数器3要同时复位，则设定为：R37601=0111。

4.6 报警信息寄存器

当NK1-03Z的设置参数有问题时，NK1会在报警信息寄存器中送入报警信息来提醒你有关的设置错误，同时NK1-03Z面板上的LED灯会闪烁。不同的安装位置使用不同的报警信息寄存器。第一扩展单元位置对应的报警信息寄存器为R37400，其存放格式如下。（NK1-03Z位于其他位置时的报警信息寄存器分配见4.1节一览表）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				MSG3				MSG2				MSG1			

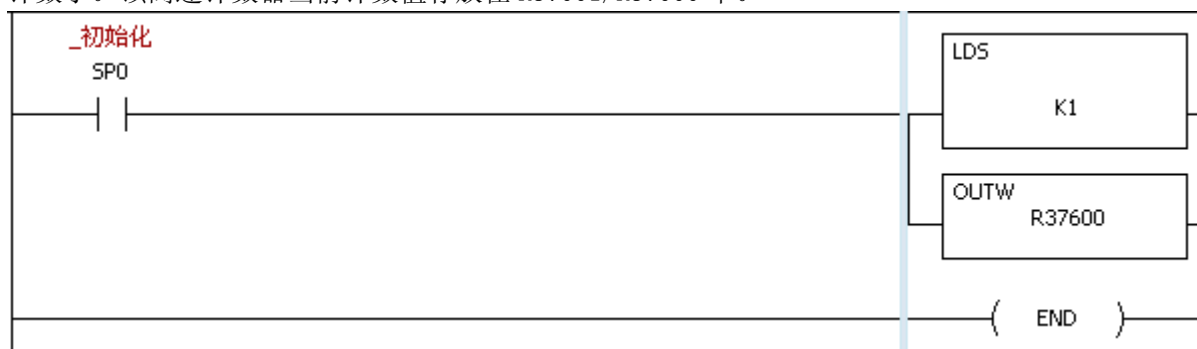
MSG_n；第n高速计数通道发生的参数设置错误（n=1、2、3）

信息内容	MSG _n	‘OK’ LED表示
正常	0	常亮
预置值类型错误	1	闪烁
预置值范围错误	2	闪烁
通道指令字错误	4	闪烁
计数禁止状态下写预置值	8	闪烁

发生参数设置错误时，系统将不执行指定的操作，计数器当前值保持原来的值不变。在错误没有解除之前，计数器将不能进行计数动作。

4.7 应用程序例子

NK1-03Z 扩展单元只要设置好计数动作模式字，就可以进行计数动作了。下面给出一个简单的 NK1-03Z 的高速计数例子，把安装于第一个扩展单元位置上的 NK1-03Z 的通道 1 设置成采用 BCD 数据格式的单通道计数模式，其设置程序如下。把以下的程序下载到 NK1 系列 PLC 中并执行后，NK1-03Z 就可以对通道 1A1 端子上的输入脉冲信号进行计数了。该高速计数器当前计数值存放在 R37001/R37000 中。



下面给出一个复杂的例子，仍然以安装于第一个扩展单元位置上的 NK1-03Z 的通道 1 为例进行说明。

例子中假设通道 1 为单倍频 A/B 相计数，采用 HEX 数据格式。

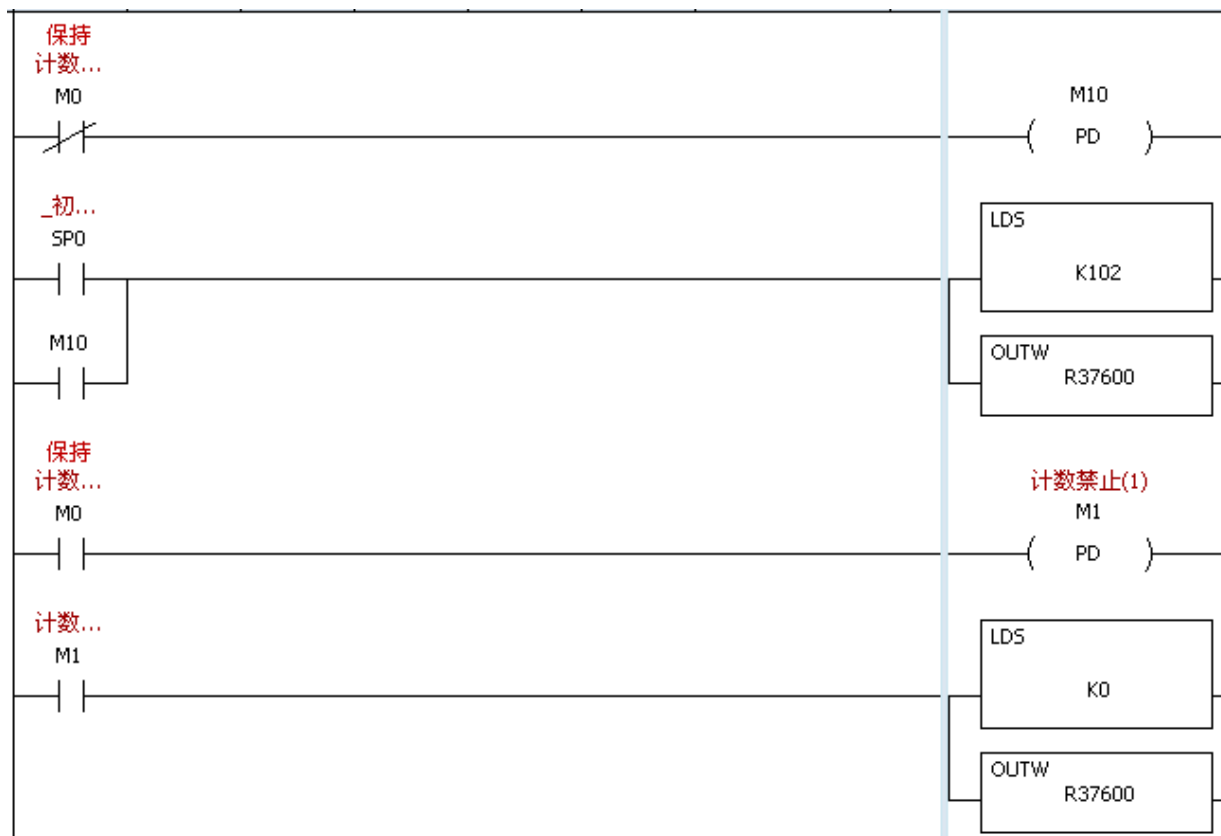
M0 为计数禁止输入信号，其为 ON 时，禁止计数；为 OFF 时，允许计数；

M2 为计数复位指令信号，其每为 ON 一次，则对计数器当前值清零一次；

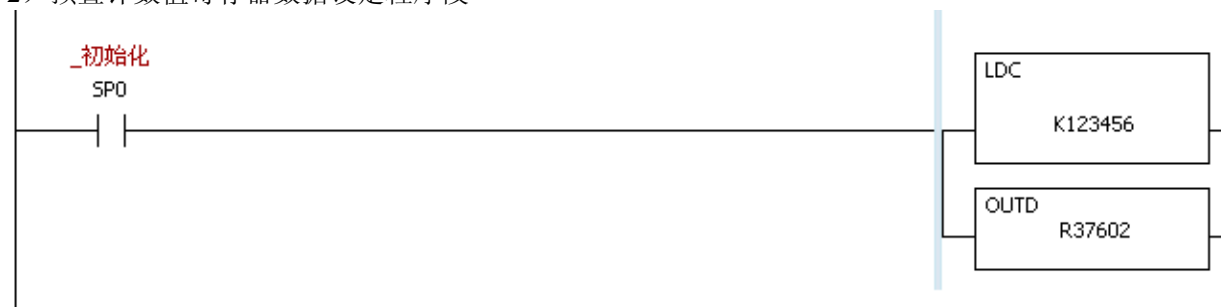
M5 为预值计数值指令信号，在 M0 为 OFF 时，其每 ON 一次，则进行一次预值计数值操作。预置值需要预先正确设置于预置值寄存器 R37603/R37602 中。

程序例子如下：

1) 计数模式设定、计数禁止功能程序段

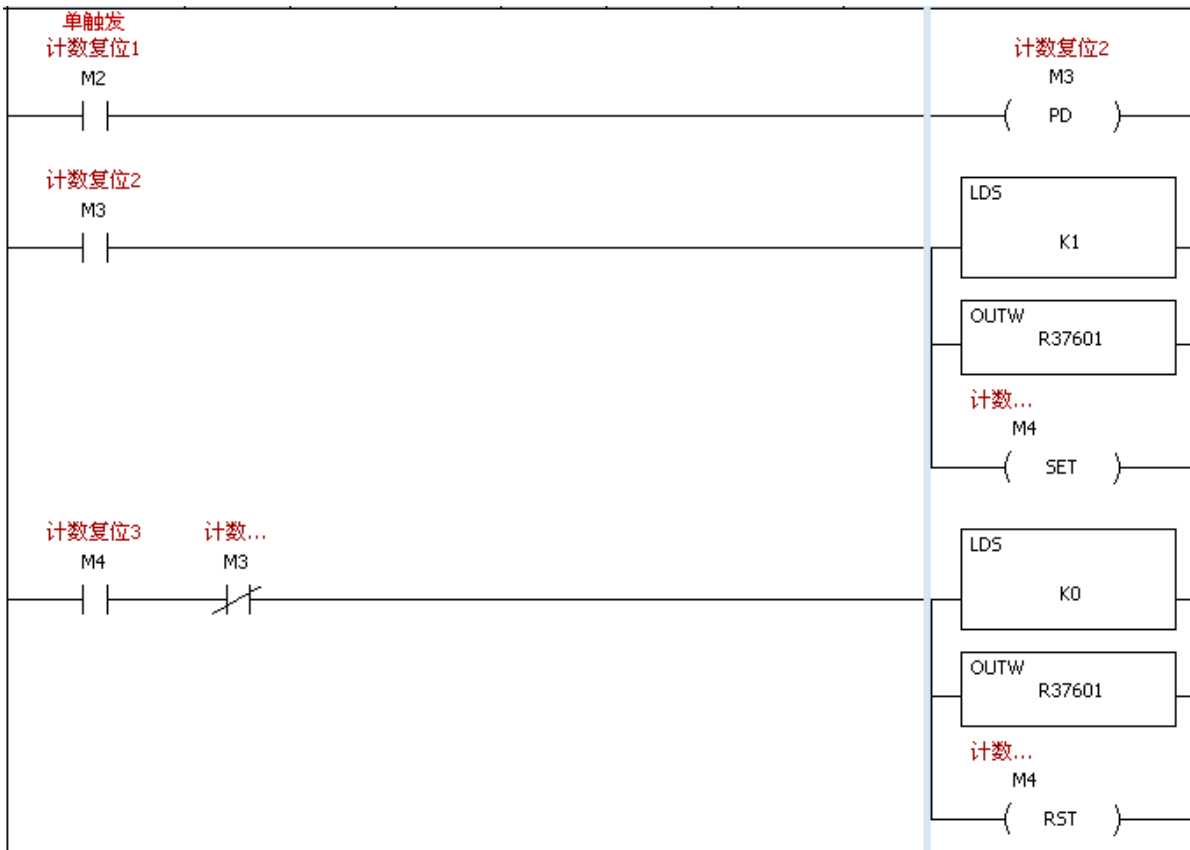


2) 预置计数值寄存器数据设定程序段

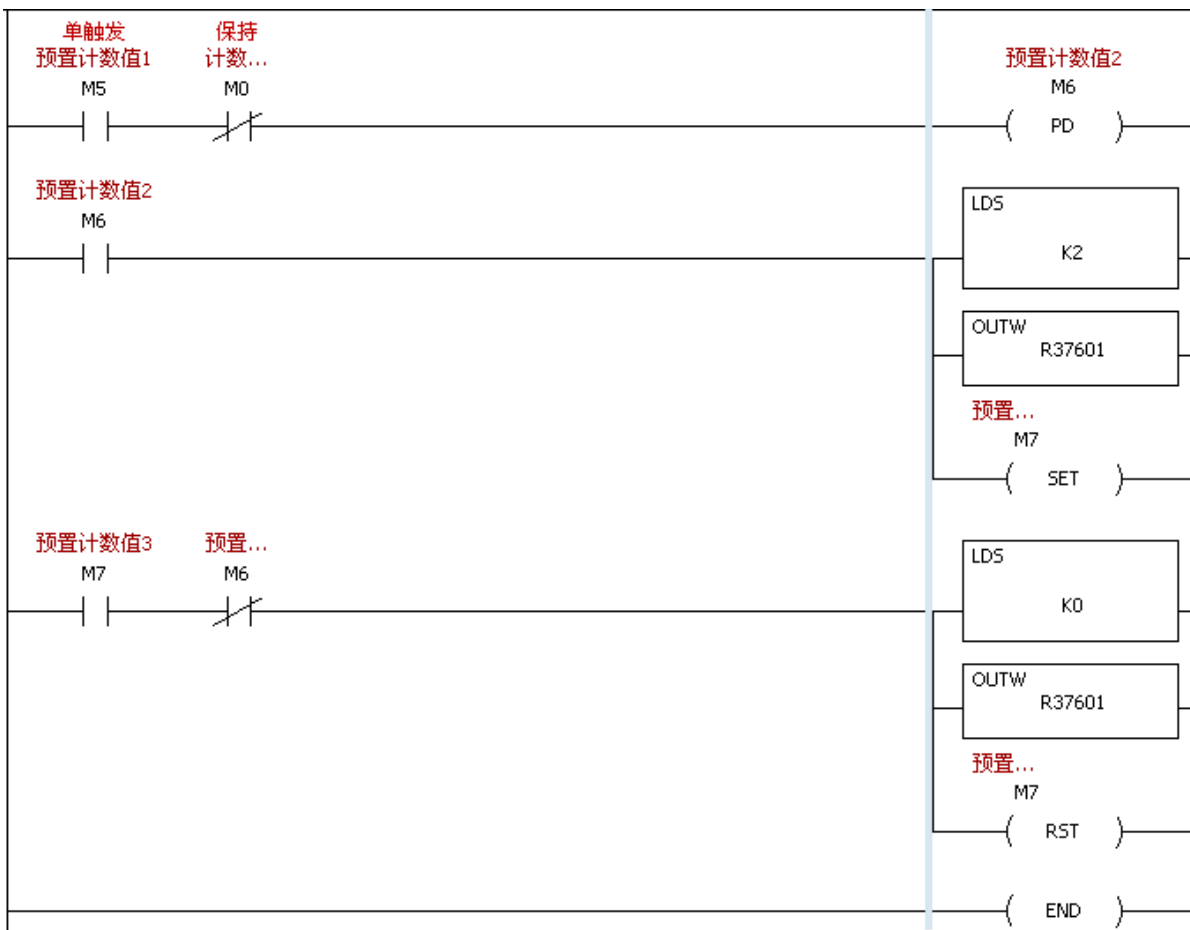


注意：虽然例子中预置值寄存器内容固定，但实际应用中预置值寄存器内容可以根据需要随时改变。

3) 计数复位功能实现程序段



4) 预置计数值功能实现程序段



光洋电子(无锡)有限公司

Koyo ELECTRONICS (WUXI) CO., LTD.

地址：江苏省无锡市滨湖区建筑西路 599 号1栋21 层

邮编：214072

电话：0510-85167888 传真：0510-85161393

<http://www.koyoele.com.cn>

KEW-M2530A

2015 年 9 月