



Value & Technology

NK1 测频和 AB 相相位差检测功能

技术资料

[第一版]

光洋电子(无锡)有限公司

目录

一、	NK1 测频和 A/B 相位差检测功能概述：	2
二、	NK1 测频和 A/B 相位差的模式寄存器：	4
三、	NK1 测频功能寄存器：	5
四、	NK1 的 A/B 相位差检测功能寄存器：	8
五、	NK1 系列 PLC 测频功能编程示例	11
六、	NK1 系列 A/B 相位差检测功能编程示例	12

一、NK1 测频和 A/B 相位差检测功能概述：

1. NK1测频功能：

单个输入端子的频率测试，下面简称测频功能。

基于PLC本体的高速输入端子，同单相高速加法计数使用的高速输入端子完全相同，只需要设置寄存器模式即可。

- 测频范围： 0.002 Hz– 50KHz，精度为4位小数
- 测频通道： 最大支持5个通道
- 失频报警： 测频连续2秒以上报警
- 过频报警： 频率超过55KHz时报警

2. A/B相位差检测功能：

A/B相两个输入端子的相位差(上升沿/下降沿)的检测。

基于PLC本体的高速输入端子，同A/B相高速加法计数使用的高速输入端子完全相同，只需要设置寄存器模式即可。

- A/B相位差检测范围：
 $1(\mu s) \sim A$ 相的周期时间 $T(\mu s)$ ，A相频率需满足：0.002Hz~50KHz。
- A/B相位差检测路数： 最大支持3路
- 相位丢失报警： 测频连续2秒以上报警
- 过频报警： A相频率超过55KHz时报警

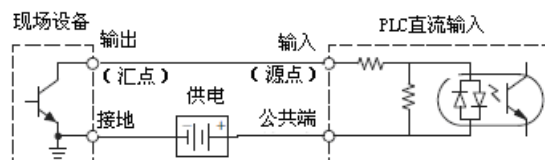
注：需要系统固件版本 20221213 及以后的 NK1 系列 PLC 才支持本资料介绍的功能。

NK1 测频功能接线方式:

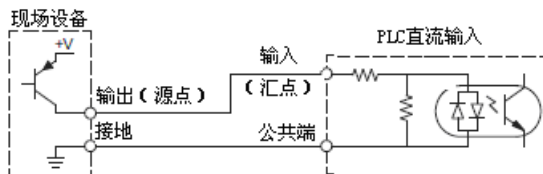
NK1 测频功能的输入点接线方法，同普通的 NK1 输入点一致。

DC 型 I/O 回路有时只允许一种电流方向，对一些晶体管接口的现场设备来讲一般也是这样的，换句话说，现场设备可以是源点也可以是汇点。当两个设备连接成 DC 回路时，一个必须是源点而另一个必须是汇点。

NK1 系列 PLC 的 DC 输入可以判别两种方向的电流，因此既可以接成源也可以接成汇。下面的电路中，现场设备的集电极开路 NPN 输出，它汇集从 PLC 输入点来的电流(即源电流)。需要+24VDC电源。



下面的电路中，现场设备为射极开路PNP 输出。它提供到PLC 输入点的电流，然后汇集回到地，因为现场设备是源电流，不需要附加电源。



由于NK1 系列PLC 的DC 输入可以是源或汇点方式，因此对于具有多组输入点的20 点/64 点机型，可以将一组输入接成源而另外一组接成汇点。但注意接在同一个公共端上的同组输入点必须同是源或同是汇点。

具体请参照《NK1用户手册》中的章节“2-3 NK1 系列PLC 本体单元I/O 性能规格”。

二、NK1 测频和 A/B 相位差的模式寄存器：

1. 模式设置寄存器：

NK1测频和A/B相位差模式的模式设置，其相应的设置寄存器为R7400~R7404。

输入点模式设定寄存器（R7400~R7417）用于设置NK1 系列PLC 的每个特殊输入点的工作模式，每次在用户程序启动时，系统根据设定寄存器内容来设置好各输入点的工作模式。一般用SP0 初始扫描接通作为条件来设置输入设定寄存器的内容。如果程序启动时某个输入模式设定寄存器的内容不正确（设置了不存在的模式字），系统会自动把该寄存器号转换成HEX 数存放在R7445中，并停止对该输入点及以后输入点的动作参数设置。但注意这时系统不会停止运行，前面正确设置好的输入点会正常动作，后面的输入点保持原来的动作模式。所以在调试NK1 用户程序的时候，如果发现某个输入点的动作不对时，在检查该输入点对应的模式设定寄存器的内容前，你首先要确认一下R7445 中内容是否为5555，否则要根据R7445 内容，检查相应的输入模式寄存器的内容是否正确。例如，如果R7445=F01，说明模式寄存器R7401 中的参数设置有错误。
(F01)_H = (7401)_O

测频模式设定寄存器R7400~R7404，可如下表进行设定：

位	功能	详细描述
15 ~ 6	保留	保留
5 ~ 4	平均值采样次数	00: 表示 2 次采样后，求平均值 01: 表示 4 次采样后，求平均值 10: 表示 8 次采样后，求平均值 11: 表示 16 次采样后，求平均值
3 ~ 0	模式设定	0x0A: 表示为测频功能 0x0B: 表示为正脉冲宽度的倒数功能 (可以理解为正脉冲的频率，属于测频功能的一种特殊应用。) 0x0C: 表示检测 A/B 相上升沿之间的间隔时间，单位为 us。 例：若 I0、I1 分别为 A、B 相的输入， 则间隔时间为：B 的上升沿减去 A 的上升沿时间。 0x0D: 表示检测 A/B 相下降沿之间的间隔时间，单位为 us。 例：若 I0、I1 分别为 A、B 相的输入， 则间隔时间为：B 的下降沿减去 A 的下降沿时间。

三、NK1 测频功能寄存器：

1. 测频功能寄存器：

NK1 的输入点 I0~I4（20 点机型仅 I0~I3）都可设置成测频输入点。

测频功能 5 个通道（20 点机型仅支持通道 1~4）所使用的寄存器，以及具体规格如下：

项目	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5 (20 点机型无)
测频范围	0.002Hz~ 50KHz	0.002Hz~ 50KHz	0.002Hz~ 50KHz	0.002Hz~ 50KHz	0.002Hz~ 50KHz
计数器号	C360,C361	C362,C363	C364,C365	C366,C367	C370,C371
“实时频率值”寄存器	R1360,R1361	R1362,R1363	R1364,R1365	R1366,R1367	R1370,R1371
测频模式寄存器	R7400	R7401	R7402	R7403	R7404
首地址设定寄存器	R7440	R7441	R7442	R7443	R7444
首地址设定寄存器的初始值	R3630-R3637	R3640-R3647	R3650-R3657	R3660-R3667	R3670-R3677
报警指示继电器	SP540-SP541	SP544-SP545	SP550-SP551	SP554-SP555	SP560-SP561
测频输入物理端	I0	I1	I2	I3	I4
测频允许（软件）	有	有	有	有	有
测频复位（软件）	有	有	有	有	有

2. “实时频率值”寄存器：

实时采样到的频率值，将保存到每个通道对应的“实时频率值”寄存器。具体如下表所示。

通道	寄存器	功能	值类型 (KPP 软件)	描述
通道 1	R1360 – R1361	实时频率值 (精度 4 位小数)	实数 (32 位)	保存实时采样到的频率值。 注意：“实时频率值”为 0 时，表示无效值。
通道 2	R1362 – R1363			
通道 3	R1364 – R1365			
通道 4	R1366 – R1367			
通道 5 (20 点机型无)	R1370 – R1371			

3. 测频功能寄存器组首地址设定：

NK1 的测频功能寄存器组地址寄存器初始值如下。

测频通道	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5 (20 点机型无)
测频功能寄存器组首地址设定寄存器	R7440	R7441	R7442	R7443	R7444
内容初始值及代表寄存器	798 (R3630)	7A0 (R3640)	7A8 (R3650)	7B0 (R3660)	7B8 (R3670)
初始的测频功能寄存器组	R3630- R3637	R3640- R3647	R3650- R3657	R3660- R3667	R3670- R3677

4. 测频功能寄存器组：

每个“测频功能寄存器组”，共有 8 个寄存器，称为 Rn0-Rn7。

对于通道 1 的“测频功能寄存器组首地址”设定，寄存器 R7440 中的初始值为 798 (798 为 16 进制，对应的 8 进制为 3630)。即表示通道 1 “测频功能寄存器组首地址”，为寄存器 R3630，“测频功能寄存器组” Rn0-Rn7 实际对应寄存器 R3630~ R3637。

寄存器 偏移地址	功能	值类型 (KPP 软件)	描述
Rn0 – Rn1	平均频率值 (精度 4 位小数)	实数 (32 位)	采样到的频率值，经过多次累计求得“平均频率值”。 采样累计次数为：测频模式设定寄存器 R7400~R7404 中的平均值采样次数(位 5~4)。 注意：“平均频率值”为 0 时，

			表示无效值。 当测频功能重启时，将复位。
Rn2 – Rn3	频率采样序号	10 进制 (32 位)	当测频功能重启，“频率采样序号”初始值为 0，每次频率采样时，“频率采样序号”将自动加 1。
Rn4 – Rn7	保留		

5. 报警功能：

每个测频通道，都有2个报警指示继电器。具体如下表所示。

功能	通道	报警指示继电器	描述
失频报警	通道 1	SP540	丢失频率连续 2 秒以上将“失频报警”，正常后自动恢复。
	通道 2	SP544	
	通道 3	SP550	
	通道 4	SP554	
	通道 5 (20 点 机型无)	SP560	
过频报警	通道 1	SP541	采样的频率超过 55K 时将“过频报警”，同时关闭该通道的测频功能。 当该通道的测频功能，因“过频报警”被关闭后。如需再次开启测频功能，有两种方法： 1. 报警 5 秒后，自动重启该通道的测频功能。 2. 在用户程序中，使用 UDCNT 指令的复位功能。 3. 重启用户程序。
	通道 2	SP545	
	通道 3	SP551	
	通道 4	SP555	
	通道 5 (20 点 机型无)	SP561	

四、NK1 的 A/B 相位差检测功能寄存器：

1. A/B 相位差检测功能寄存器：

NK1 的 A/B 相位差功能，和 NK1 的 A/B 相高速计数的使用方法类似，使用时需成对使用 PLC 的 IO 输入端子。

NK1 的输入点 I0~I5 都可以设置成 A/B 相位差检测的高速输入点，这些输入点以 2 点为一组，分属 3 个 A/B 相相位差输入。

A/B 相位差检测功能，最多可使用 3 路（C360/C361，C364/C365，C370/C371，每个计数器占 2 个计数器地址）。（20 点机型仅 2 路）

项目	通道 1	通道 2	通道 3 (20 点机型无)
A/B 相位差 检测时间范围 (A 相频率需满足： 0.002Hz~50KHz)	1 (μs) ~ A 相的周期时 间 T (μs)	1 (μs) ~ A 相的周期时 间 T (μs)	1 (μs) ~ A 相的周期时间 T (μs)
计数器号	C360,C361	C364,C365	C370,C371
“A/B 相位差实时值” 寄存器	R1360,R1361	R1364,R1365	R1370,R1371
A/B 相位差模式 寄存器	R7400	R7402	R7404
首地址设定寄存器	R7440	R7442	R7444
首地址设定寄存器的 初始值	R3630-R3637	R3650-R3657	R3670-R3677
报警指示继电器	SP540-SP541	SP550-SP551	SP560-SP561
A/B 相位差输入物理端	I0、I1	I2、I3	I4、I5
A/B 相位差 检测允许（软件）	有	有	有
A/B 相位差 检测复位（软件）	有	有	有

2. “A/B 相位差实时值”寄存器：

实时采样到的 A/B 相位差，将保存到每个通道对应的“A/B 相位差实时值”寄存器。具体如下表所示。

通道	寄存器	功能	值类型 (KPP 软件)	描述
通道 1	R1360 – R1361	显示 A/B 相位差的 实时值	10 进制 (32 位)	保存实时采样到的 A/B 相位差值。 注意：实时 A/B 相 位差值为 4294967295(十 六进制：0xFFFFFFFF) 时，表示无效值。
通道 2	R1364 – R1365			
通道 3 (20 点机 型无)	R1370 – R1371			

3. A/B 相位差功能寄存器组首地址设定：

NK1 的 A/B 相位差，功能寄存器组地址寄存器初始值如下。

A/B 相位差检测通道	通道 1	通道 2	通道 3 (20 点机型无)
A/B 相位差功能寄存器组首地址设定寄存器	R7440	R7442	R7444
内容初始值及代表寄存器	798 (R3630)	7A8 (R3650)	7B8 (R3670)
初始的 A/B 相位差功能寄存器组	R3630- R3637	R3650- R3657	R3670- R3677

4. A/B 相位差功能寄存器组：

每个“A/B相位差功能寄存器组”，共有8个寄存器，称为Rn0~Rn7。

对于通道1的“A/B相位差功能寄存器组首地址”设定，寄存器R7440中的初始值为798（798为16进制，对应的8进制为3630）。即表示通道1“A/B相位差功能寄存器组首地址”，为寄存器R3630，“A/B相位差功能寄存器组”Rn0~Rn7实际对应寄存器R3630~R3637。

寄存器 偏移地址	功能	值类型 (KPP 软件)	描述
Rn0 – Rn1	A/B 相位差 平均值	10 进制 (32 位)	采样到的 A/B 相位差值，经过多次累计求得“A/B 相位差平均值”。 采样累计次数为：A/B 相位差模式设定寄存器 R7400~R7404 中的平均值采样次数(位 5 ~ 4)。 注意：平均值为 4294967295(十六进制：0xFFFFFFFF)时，表示无效值。 当 A/B 相位差功能重启时，将复位。
Rn2 – Rn3	A/B 相位差采样 序号	10 进制 (32 位)	当 A/B 相位差功能重启，“A/B 相位差采样序号”初始值为 0，每完成一次检测时，“A/B 相位差采样序号”将自动加 1。
Rn4 – Rn7	保留		

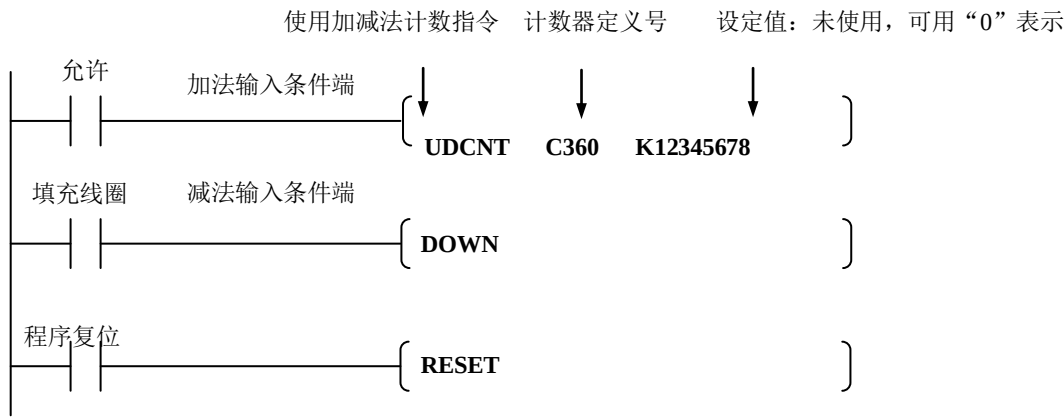
5. 报警功能：

每个A/B相位差检测通道，都有2个报警指示继电器。具体如下表所示。

功能	通道	报警指示继电器	描述
相位丢失报警	通道 1	SP540	相位丢失连续 2 秒以上，“相位丢失报警”将进行指示，正常后自动恢复。
	通道 2	SP550	
	通道 3 (20 点 机型无)	SP560	
过频报警	通道 1	SP541	A/B 相位差检测时，当 A 相频率超过 55K 时将“过频报警”，同时关闭该通道的检测功能。 当该通道的检测功能，因“过频报警”被关闭后。如需再次开启检测功能，有两种方法： 1. 报警 5 秒后，自动重启该通道的检测功能。 2. 在用户程序中，使用 UDCNT 指令的复位功能。 3. 重启用户程序。
	通道 2	SP551	
	通道 3 (20 点 机型无)	SP561	

五、NK1 系列 PLC 测频功能编程示例

NK1 的测频功能程序是通过加减指令 UDCNT 来实现的，具体编程示例如下：



其中，UDCNT 指令的加法输入端用于测频功能允许，复位输入端用于软件程序复位，由于没有使用减法输入端，因而可使用任意合法的接点条件作为填充线圈，例如 SP1(常时 ON)的闭接点。

UDCNT 指令中的计数器定义号，根据使用的测频通道选择相应的计数器定义号，例如通道 1 为 C360（实际使用 C360，C361）；通道 2 使用 C362（实际使用 C362，C363）等等，依次类推。UDCNT 指令的设定值，目前未使用，可以使用 K0。

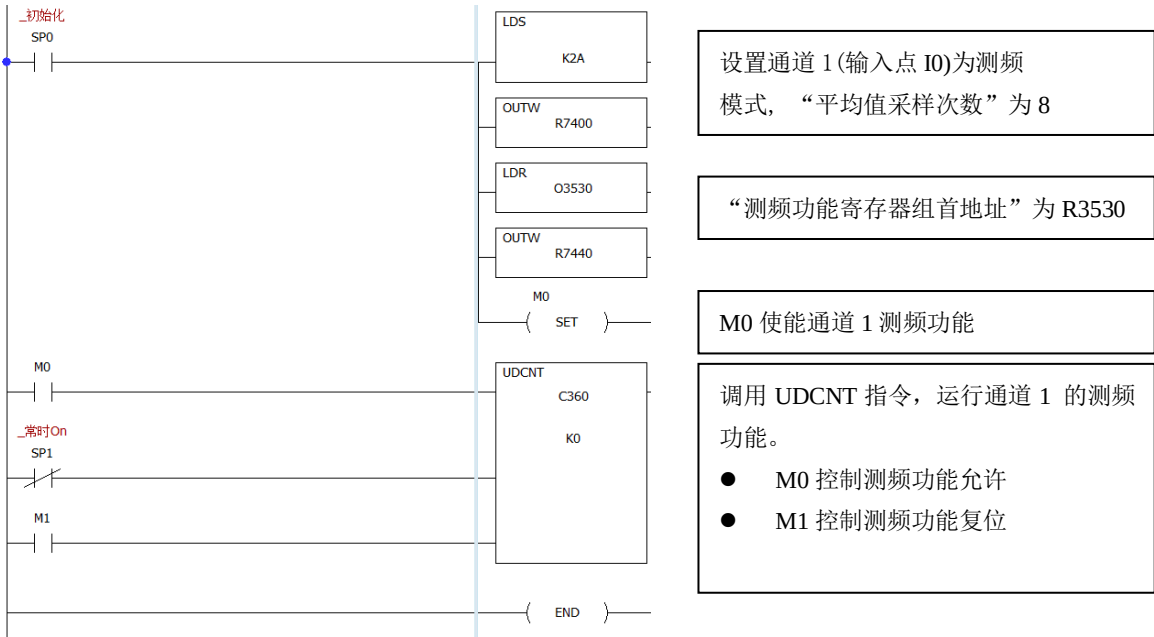
NK1 进入 RUN 模式，并且 UDCNT 指令的允许条件 ON 以后，则测频功能开始采样相应输入点上的频率。

测频动作中，若 UDCNT 指令的允许条件变为 OFF，则停止测频。当允许条件转为 ON 时，继续测频，同时“频率采样序号”复位。

复位输入端用于软件程序复位。测频时，当出现“过频报警”后，该测频通道被关闭，复位输入端可重启该测频通道。

使用示例：

通道 1（输入点 IO）测频功能的梯形图式程序例。



根据上面的用户程序, 可以知道测频通道 1 的如下内容:

- “实时频率值” 寄存器: R1360, 值类型为 “实数(32 位)”。
- “测频功能寄存器组首地址”: R3530, 表示 Rn0~Rn7 对应寄存器为 R3530~Rn3537。
 - R3530-R3531(Rn0~Rn1): “平均频率值”, 值类型为 “实数(32 位)”。
 - R3532-R3533(Rn2~Rn3): “频率采样序号”, 值类型为 “10 进制(32 位)”。
- “失频报警” 继电器: SP540。
- “过频报警” 继电器: SP541。

打开 KPP 软件的 “调试” -> “数据视图 1”, 输入以上寄存器, 并选择相应的值类型, 可以观察数据的内容。

No.	地址	变量名	当前值	新值	写	值类型
001	CA360	实时频率值		0		实数(32位)
002						
003	R3530	平均频率值				实数(32位)
004	R3532	频率采样序号				10进制(32位)
005						
006	SP540	失频报警				位
007	SP541	过频报警				位
008						
009						
010						
011						
012						

六、NK1 系列 A/B 相位差检测功能编程示例

修改模式寄存器 R7400, 由测频功能, 改为 A/B 相位差检测即可, 其他参照测频功能的程序。

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](http://www.koyoele.com.cn)

KEW-M2533A

2023 年 2 月