

海外生産を
成功に導くための

技術指南 BOOK

〔その八〕PLC編

海外向け設備ご担当者には不安がいっぱい…。

現地でモノが必要になった場合、 入手に時間がかかるのでは？

設備機器に万一のトラブルがあった場合、
替わりの機器をすぐに入手できないと大変なことに…。
かといって、自社で多くの在庫を持つことは避けたいんだよね。

現地でも日本語で 相談できるのかなあ？

以前、現地で問題が起こったときメーカーに日本語で
相談できず、うまくニュアンスが伝えられなくて困ったことに…。
それに現地には、商品に詳しい人がいなかったんだよね。

海外でも商品即納、メンテ品も安心

キーエンスの商品在庫は、日本だけではなく。
世界各国の物流拠点に豊富な在庫を取り揃え、
迅速に出荷できる体制を整えています。
「海外では入手がめんどろ、時間がかかるのでは？」といった
ご心配は不要。海外でも主要な機種はすぐ現地で手に入る、
キーエンスならではのサービスです。



海外でも日本人担当がサポート

キーエンスの現地法人には日本人スタッフが常駐しています。
しかも、彼らの多くは、FA現場を知りつくしたプロの技術営業マン。
お客様それぞれに応じたOne to Oneのコンサルティングを
行っており、テクニカルサポートはもちろん、
輸出入・関税に関するご相談も承ります。
また、現地人エンジニアのスキルアップのための
各国語サポート、センサセミナーもご活用いただけます。



キーエンスは、海外での生産を

海外での生産を行なう場合、その設備の採用は日本国内のようにはいかず、不安やわずらわしいことが数多くあります。
キーエンスは、「海外でもメーカー直販」のポリシーのもと、スムーズな海外生産を行なっていただけるよう、
独自のサポート体制をとっています。海外進出に不安を感じたら、お気軽にご相談ください。

我が社の進出地域でも きちんとサポートしてもらえるの？

「現地に窓口があります」と言うから安心してたのに
結局、現地は代理店が窓口で、技術面が不安だったり、
即答してもらえず困ったことに…。

海外で使える商品は？ 選択肢が少ないのでは？

日本で使って実績のある商品なのに、
「海外では使えない」「取り扱いがない」などが多くて…。
現地で入手ができ、安心して使える商品を増やしてほしい。

世界各地で直販営業所を続々開設中

キーエンスのポリシーは、日本でも海外でも『直販』。
今後もこだわり続けます。海外でもキーエンスの社員が
直接対応させていただきますので安心です。



海外適合商品が豊富

キーエンスでは、海外でもご使用いただける
商品を数多くご用意しています。
お気軽にご相談ください。



※一部地域で使えない商品もあります。
詳しくはお問い合わせください。

フルサポートします

海外向け
設備の
センサ・測定器も
キーエンス

もし、現地でお困りのことがあったら

グローバルサポートデスク

(キーエンス本社 海外事業部内)

worlddirect@keyence.co.jp

PHONE : ++81-6-6379-2211 FAX : ++81-6-6379-2131

お問い合わせ例…◎現地日本人技術営業からのTEL手配 ◎ご注文、お見積もり、テスト機の手配 ◎ご相談・お問い合わせ ◎技術資料、カタログの手配

■ 目次	概要	P.4	上手な使い方	P.9
	入出力操作と応答遅れ時間	P.5	生産現場用 英語/中国語 会話例	P.11
	用語説明	P.6		

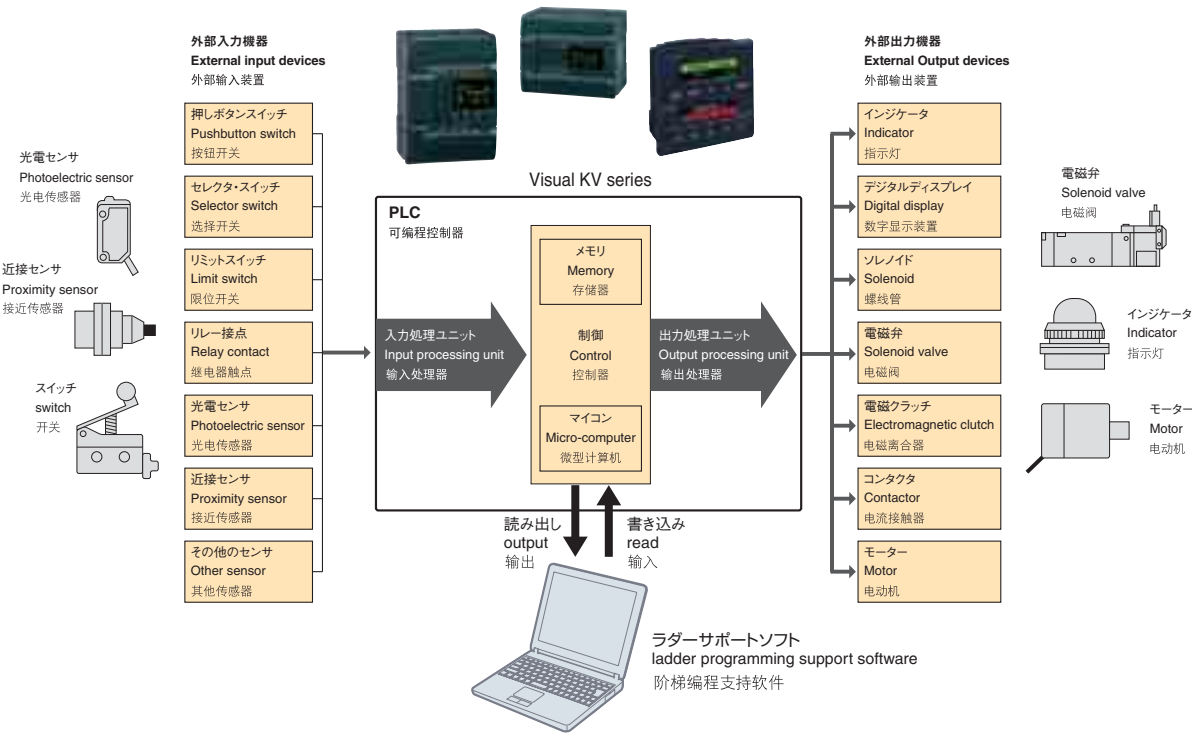
■ 概要 / Outline / 概述

プログラマブル・ロジック・コントローラ (PLC) は、たくさんのリレー接点 (N.O., N.C.)、タイマー、およびカウンタが集まったものと考えられます。これらの要素は様々な指示と組み合わせられてシーケンス回路を作ります。このシーケンス回路はソフトウェアによる論理回路で、ハードウェアで構成した回路ではありません。従来のシステムでは複雑な配線が必要ですが、PLCは簡単なプログラミングによって論理回路を作成できます。

Programmable logic controllers are considered to be a large group of relay contacts (N.O., N.C.), timers and counters. These elements are combined with various instructions to make sequential circuits. The sequential circuits are software-based logic circuits, not hard-wired circuits such as electromagnetic relay circuits. Although conventional systems require complicated physical wiring, programmable logic controllers create logic circuits through simple programming.

可编程控制器被看作是许多继电器触点 (常开、常闭)、定时器和计数器的组合。这些元件与各种各样的指令结合起来构成时序电路。这些时序电路是基于软件的逻辑电路,不是电磁继电器电路那样的硬连线电路。传统系统需要复杂的实际接线,可编程控制器则通过简单的编程来创立逻辑电路。

PLCシステム図 / Programmable logic controller system diagram / 可编程控制器系统图



KEYENCE PRODUCTS

表示機能内蔵 パネル取付型 PLC
Panel-mounting, Built-in-Display PLC
面板安装型显示器内置可编程逻辑控制器 (PLC)

KV-P



表示機能内蔵 超小型 PLC
Built-in Display Programmable Logic Controllers
内置显示器可编程逻辑控制器

Visual KV

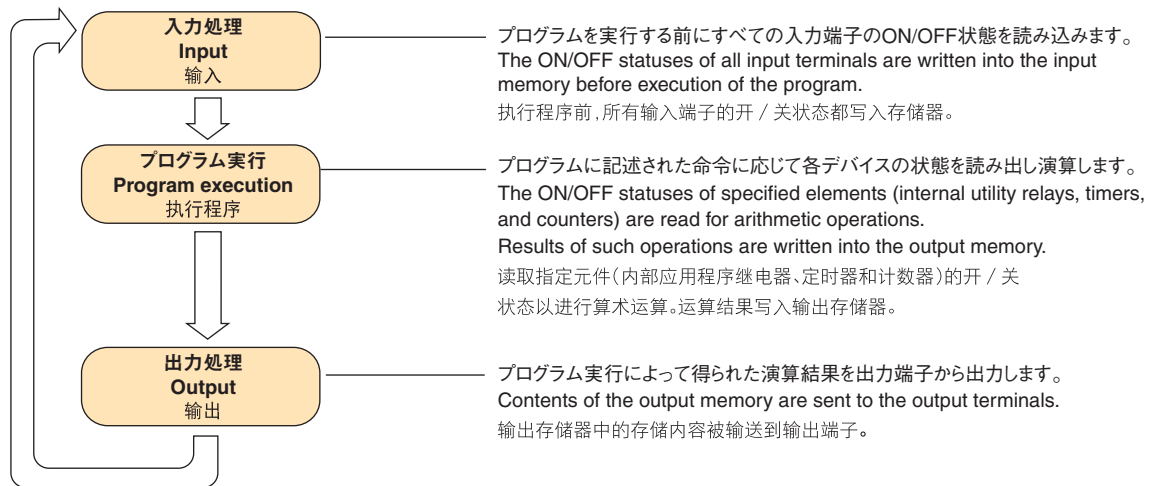


■ 入出力操作と応答遅れ時間 / I/O operations and response delay / 输入/输出操作和反应延迟

KVで作成され、入力されたプログラムは「ユーザープログラム」と呼ばれます。PLCの動作中、このプログラムは繰り返し実行されます。プログラムの実行は次の3つのステップからなります。「入力」「プログラムの実行」「出力」です。

A program created and entered in the KV is called a "User Program". During operation of the PLC, this program is executed repeatedly. Execution of the program consists of three steps: "Input operations", "Execution of the program", and "Output operations".

创建并输入到 KV 的程序叫做“用户程序”。在 PLC 操作期间, 这个程序被反复执行。程序的执行分为三步: “输入操作”、“执行程序”和“输出操作”。



上図の処理が一巡するのに要する時間をスキャンタイム(またはサイクルタイム)といいます。スキャンタイムは、ラダープログラムの長さやラダープログラム中で使用している命令の種類により変化します。

The time it takes for one execution cycle to be completed is called the "Scan time". Scan time varies depending on the size of the user program and instructions used in the program.

完成一个执行周期所需的时间叫做“扫描时间”。扫描时间随用户程序的大小以及程序中所用的指令而不同。

スキャンタイムと応答遅れ時間 Scan time and response delay 扫描时间和反应延时

入出力応答時間は、スキャンタイムと入出力応答遅れ時間を合わせたものです。これらの遅れは、入出力処理時間にしか入出力が行われないために発生します。入力取込み後に入力状態が変わると、新しい入力状態は次のスキャンタイムにしか読み込まれません。

I/O response time includes I/O response delays as well as scan time. These delays are caused by the fact that input statuses can be read into the memory only during input operations. If input statuses change after input operations, new input statuses can only be read during the next scan time.

输入/输出反应时间除包括扫描时间外, 还包括输入/输出反应延时。这些延时是由以下原因造成的, 即输入状态只能在输入操作期间读入存储器。如果输入状态在输入操作后改变, 新的输入状态只能在下一个扫描时间内读入。

入出力応答時間

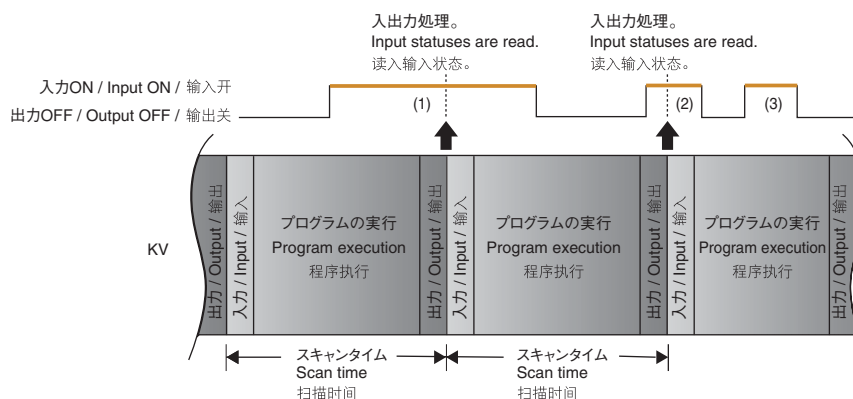
- 最小応答時間:
入力遅延 + スキャンタイム + 出力遅延
- 最大応答時間:
入力遅延 + 2xスキャンタイム + 出力遅延

I/O response time

- Shortest response time:
Input delay + scan time + output delay
- Longest response time:
Input delay + 2 x scan time + output delay

输入/输出反应时间

- 最短反应时间:
输入延时 + 扫描时间 + 输出延时
- 最长反应时间:
输入延时 + 2 x 扫描时间 + 输出延时



入力状態は信号(1)および(2)でのみ読み込まれ、信号(3)では読み込まれません。
Input statuses can only be read at signals (1) and (2), but not at signal (3).
输入状态只能在信号(1)和信号(2)处读入, 不能在信号(3)处读入。

ラダープログラム

Ladder program

阶梯程序

プログラマブルコントローラのプログラムにはラダープログラムを使用します。

ラダープログラムはシーケンス図（電気回路図）をベースにしており、入力条件と出力の関係を視覚的にイメージしやすいプログラム言語になっています。

ラダープログラムでは命令語とデバイスを組み合わせて記述します。例えば、入力リレー000と001がともにONのときに出力リレー500がONとなるラダープログラム（AND回路）は以下になります。



ラダープログラムでは命令語はシンボルで表現されます。リレーの入力は $\text{—}|$ — 出力は $\text{—}(\text{O})$ — と記述しますが、プログラマブルコントローラの内部ではモニタと呼ばれる命令語で扱っています。上記のラダープログラムをモニタで表現すると

A ladder program is a program used for programmable logic controllers (PLCs).

A ladder program is based on a sequence diagram (electrical circuit diagram). It uses a programming language that allows easy visualization of the relationship between input conditions and outputs.

A ladder program is written with a combination of an instruction word and a device. For example, the following is the ladder program which turns on output relay 500 when both input relays 000 and 001 are turned on (AND circuit).

In a ladder program, instruction words are represented by symbols. A relay input is described as $\text{—}|$ — and a relay output is described as $\text{—}(\text{O})$ —. PLCs, however, internally process instructions with mnemonics. The ladder program above can be represented by the following mnemonic words.

LD	000
AND	001
OUT	500

となりますが、ラダープログラムからモニタへの変換はラダーサポートソフトがおこないますので意識せずにプログラミングすることができます。

キーエンスのKVシリーズには数百種の命令語がありますので、出力のON/OFFだけではなく、データの演算や保存など多彩な制御をおこなうことができます。

The conversion from ladder programs to mnemonic words are automatically performed by the ladder programming support software. Users can write programs without any concern for the difference. KEYENCE's KV Series Programmable Logic Controllers feature hundreds of instructions, enabling various types of control operations such as calculation and saving of data as well as turning output relays on or off.

阶梯程序是（PLC）所使用的程序。

一个阶梯程序基于一个时序图（电路图）。它所使用的编程语言可以清晰显示输入条件与输出条件之间的关系。

阶梯程序是由指令字和设备结合编写的。例如，下面就是当输入继电器 000 和 001 均被接通时，接通输出继电器 500 的阶梯程序（与电路）。

在一个阶梯程序中，指令字由符号表示。一个继电器输入被描述为 $\text{—}|$ — 一个继电器输出被描述为 $\text{—}(\text{O})$ — 但是，PLC 会使用助记术对指令进行内部处理。上面的阶梯程序可以由下面的程序语言来表示。

从阶梯程序转换至程序可以由阶梯编程支持软件自动执行。用户可以直接进行编程，而无须考虑程序之间的差异。

KEYENCE KV 系列的可编程逻辑控制器具有数百条指示，可以执行不同类型的控制操作，如数据计算和存储，以及接通和关闭输出继电器。



■ 用語説明 / Glossary / 术语表

割り込み処理機能

Interrupt processing function

中断处理功能

通常プログラマブルコントローラはスキャンタイム周期でラダープログラムを実行します。したがってスキャンタイムより短い信号を入力することはできません。しかしながら割り込み処理機能を使用すればスキャンタイムに依存せずに、割り込み条件が発生した時点で処理ができます。

割り込み条件が発生すると、その場で一旦通常のプログラム処理を中断し、割り込み要因に応じた割り込みプログラムを実行します。割り込みプログラムが終了すると、中断していたプログラム処理を再開します。

割り込みの種類には外部入力による割り込みと高速カウンタコンパレータによる割り込みがあります。

Normally, a PLC processes a ladder program once every scan time.

Therefore, signals shorter than the scan time cannot be received. When the interrupt processing function is used, a process can be executed at the instant when the interrupt condition is satisfied, regardless of the scan time.

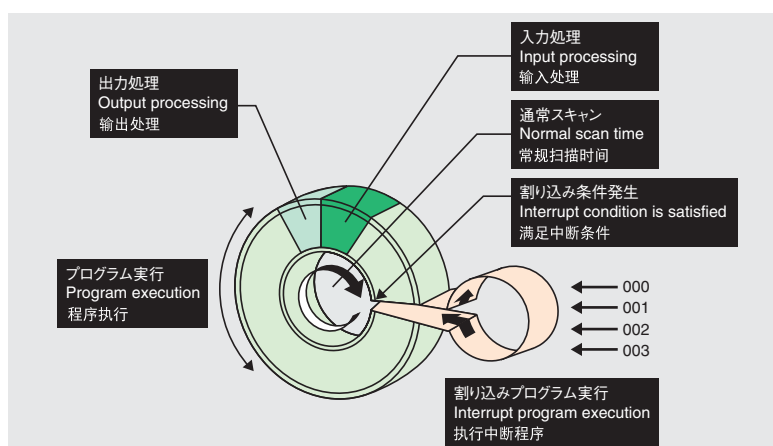
When the interrupt condition is satisfied, the PLC suspends the normal program processing and executes the interrupt program in accordance with the interrupt factor. When the interrupt program completes, the PLC resumes execution of the suspended program.

There are two types of interrupt processing: an interrupt by an external input, and an interrupt by the high-speed counter comparator.

通常、一个 PLC 每次扫描时间内只能处理一个阶梯程序。因此，无法接收短于扫描时间的信号。使用中断处理功能时，一旦中断条件被满足，就会被立即执行一个处理，而与扫描时间无关。

当满足中断条件时，PLC 会暂停常规程序处理而根据中断因素执行中断程序。当中断程序完成后，PLC 会继续执行被暂停的程序。

有两种中断处理类型：通过外部输入的中断和通过高速计数器比较器的中断。



高速カウンタ機能

High-speed counter function

高速计数器功能

プログラマブルコントローラは通常カウンタ命令を使用して入力の計数をおこないますが、カウンタ命令ではスキャンタイムよりも高速な周期で入力されるパルスをカウントすることはできません。高速カウンタはスキャンタイムに依存しないハードウェアカウンタで応答周波数が30kHz～40kHzと非常に高速です。ロータリーエンコーダの位相差パルスを入力して高速カウントすることが可能です。また、高速カウンタには高速カウンタコンパレータという、設定値を指定するデバイスがあり、カウント値がコンパレータ値に一致したときに割り込み処理機能を使用して一部の出力リレーをダイレクトにON/OFFすることが可能です。

PLCs normally use a counter instruction to count inputs. The counter instruction, however, cannot count pulses which are received at shorter intervals than the scan time. The high-speed counter is a hardware-based counter independent of scan time, providing significantly high response frequency of 30 kHz to 40 kHz. It can be used for quick counting of phase-differential pulses from a rotary encoder.

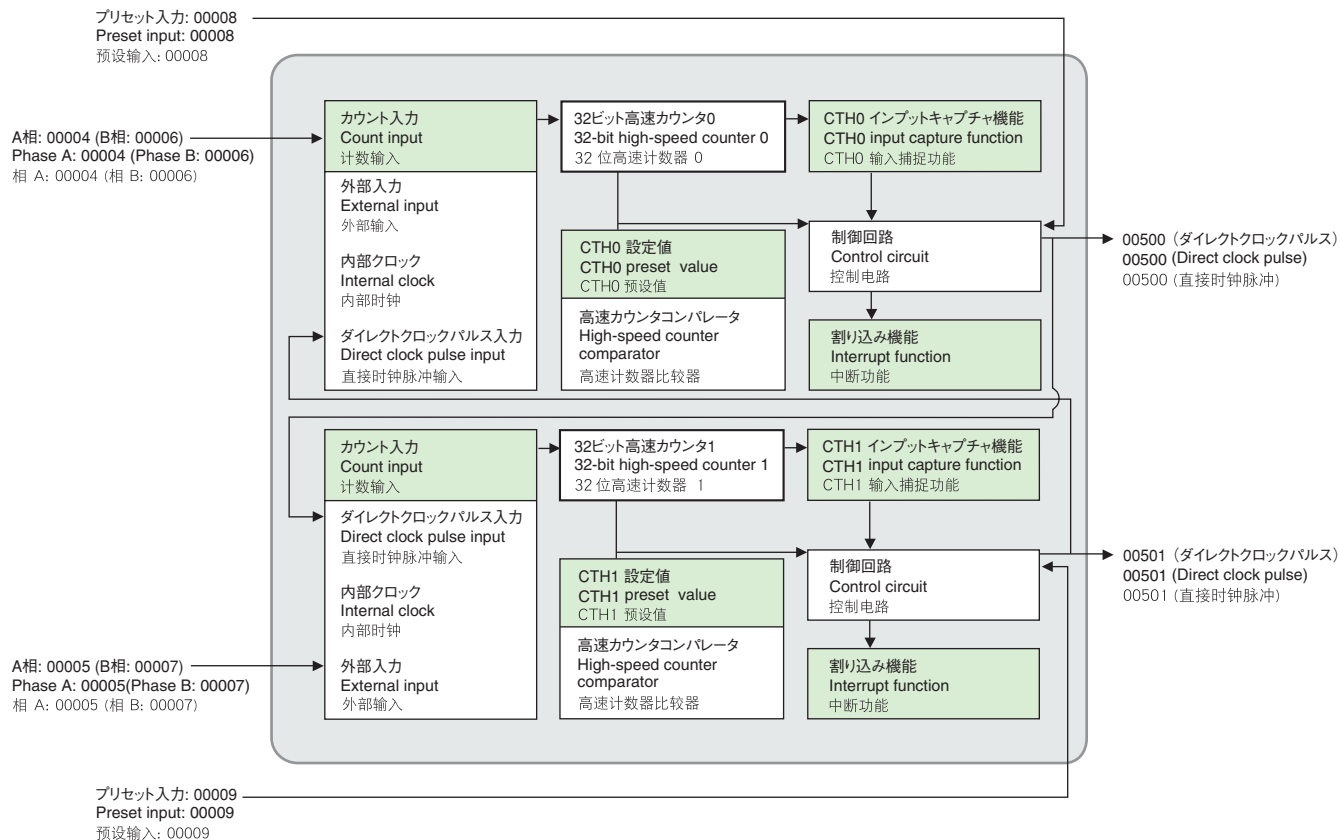
A high-speed counter includes a device called a high-speed counter comparator with which a preset value can be specified. By using the interrupt processing function, specific output relays can be directly turned on or off when the count value reaches the comparator preset value.

PLC 通常使用一个计数器指令来对输入进行计数。但是计数器指令无法对这些在短于扫描时间的间隔内接收到的脉冲进行计数。高速计数器是一个与扫描时间无关的硬件计数器。可以提供 30 kHz 至 40 kHz 范围内相当高的响应频率。它可以被用来对旋转编码器发出的相差脉冲进行计数。高速计数器包括一个被称之为高速计数器比较器的设备。它可以指定一个预设值。通过使用中断处理功能，当计数值达到比较器预设值时，特定的输出继电器就会被直接接通或关闭。

高速カウンタブロック図

Block diagram of high-speed counters

高速计数器结构图



位置決めパルス出力機能

Positioning pulse output function

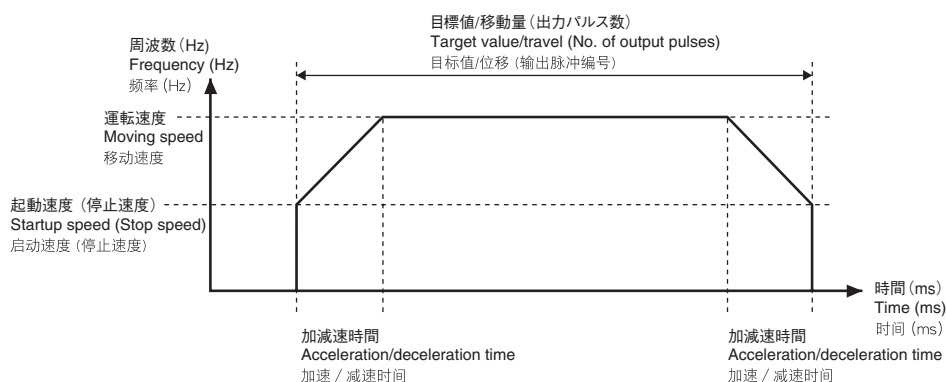
配置脉冲输出功能

プログラマブルコントローラの特定の出力からスキャンタイムの影響を受けないパルスを出します。このパルス出力をパルス入力型のステッピングモータドライバやサーボドライバに入力することで位置決め動作(速度制御)をおこなうことができます。

パルス出力速度はmax50kHzと高速で、起動速度、運転速度、加減速時間のパラメータ設定をおこなうことで台形制御をおこなうことが可能です。

This function produces pulses from specific outputs of the PLC without the influence of scan time. Sending this pulse output into a pulse-input type stepping motor or servo driver enables positioning operation (speed control). The frequency of the pulse output is a fast 50 kHz at maximum. It allows ramp-up/down control by setting parameters such as startup speed, operation speed and acceleration/deceleration time.

该功能可以从 PLC 的特定输出中生成脉冲, 而不受扫描时间的影响。将这个脉冲输出发送到一个脉冲输入型步进电动机或伺服传动装置就可以进行定位操作(速度控制)。脉冲输出的频率最大为 50 kHz。它通过设置启动速度、操作速度和加速时间/减速时间等参数可以进行坡升/坡降控制。



入力接続の注意

Precautions for input connections

输入连接注意事项

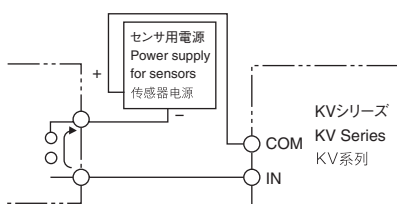
KVシリーズには無電圧（リレーや半導体素子）
入力機器以外は接続しないでください。

Only non-voltage (relay or solid-state)
input devices can be connected to the
KV Series.

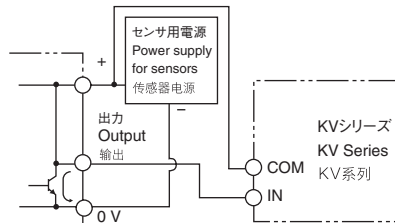
只有无电压（继电器或固态）输入装置才能
与 KV 系列连接。

適合入力機器（DC出力） / Applicable input device (DC output) / 适用的输入装置（DC 输出）

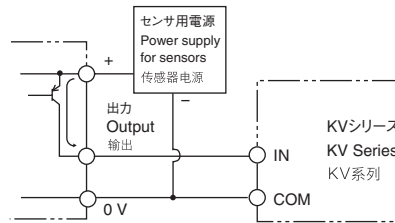
リレー出力タイプ Relay output type 继电器输出型



NPNオープンコレクタ出力タイプ NPN open-collector output type NPN 集电极开路输出型

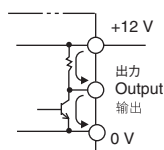


PNPオープンコレクタ出力タイプ PNP open-collector output type PNP 集电极开路输出型



不適合入力機器 / Inapplicable input device / 不适用的输入装置

電圧出力タイプ Voltage output type 电压输出型



漏れ電流

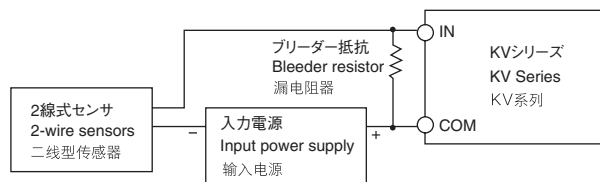
2線式センサ（光電センサまたは近接センサ）
またはLED付きリミットスイッチがKVシリーズ
に接続されている場合は、漏れ電流がこれら
のデバイス中をとり、入力エラーになったり
LEDインジケータが点灯したりします。漏れ電
流が2mA以上の場合は、ブリーダ抵抗器を
PLCの入力端子と並列に接続して、漏れ電
流が入力回路を流れるのを防ぎます。

Leakage current

When a 2-wire sensor (photoelectric or
proximity sensor) or limit switch with
LEDs are connected to the KV Series,
leakage current flows through these
devices, causing input errors or the LED
indicators to light. If the leakage current
is 2 mA or more, connect a bleeder
resistor in parallel with the PLC's input
terminals to reduce the leakage current
flowing through the input circuit.

漏电流

如果二线型传感器（光电传感器或接近传感器）或带有 LED 的限位开关与 KV 系列连接，漏电流会流过这类装置，造成输入错误或使 LED 指示灯亮起来。如果漏电流为 2 mA 或更大，应在 PLC 输入端子上并联一个泄漏电阻器以减少流过输入电路的漏电流。



消費電流

- 入力回路の消費電流は端子によって異なります。（リレー0000から0005:7mA、その他のリレー:5mA）
- 基本ユニット、拡張ユニット、ハンディプログラマ、および入力回路の消費電力を計算して、十分な容量の電源を選択してください。

Current consumption

- Current consumption of the input circuit varies depending on terminals. (Relays 0000 to 0005: 7 mA, other relays: 5 mA)
- Select a power supply with an enough capacity by calculating the current consumption of the basic unit, expansion unit, handheld programmer and input circuit.

消耗电流

- 输入电路的电流消耗因端子而异。（继电器 0000 至 0005 : 7 mA, 其它继电器: 5 mA）
- 通过计算基本单元、扩展单元、手持编程器和输入电路的电流消耗，选择有足够容量的电源。

もし、現地で困りなことがあったら
グローバルサポートデスク

(キーエンス本社 海外事業部内)

worlddirect@keyence.co.jp

お問い合わせ例…◎現地日本人技術営業からのTEL手配 ◎ご注文、お見積もり、テスト機の手配 ◎ご相談・お問い合わせ ◎技術資料、カタログの手配

株式会社 キーエンス

本社・研究所

〒533-8555 大阪市東淀川区東中島1-3-14 Tel 06-6379-1111 Fax 06-6379-2222



0120-66-3000

盛岡 Tel 019-603-0911	熊谷 Tel 048-527-0311	東京 Tel 03-5715-6211	厚木 Tel 046-224-0911	刈谷 Tel 0566-63-5911	滋賀 Tel 077-526-8122	岡山 Tel 086-224-1911
仙台 Tel 022-791-0911	川越 Tel 049-240-3211	立川 Tel 042-529-4911	長野 Tel 026-237-0911	名古屋 Tel 052-971-3911	京都 Tel 075-352-0911	高松 Tel 087-811-2377
山形 Tel 023-626-7311	浦和 Tel 048-832-1711	八王子 Tel 042-648-1101	松本 Tel 0263-36-3911	一宮 Tel 0586-47-7511	大阪北 Tel 06-6338-1471	広島 Tel 082-261-0911
郡山 Tel 024-933-0911	水戸 Tel 029-302-0811	川崎 Tel 044-220-3011	静岡 Tel 054-203-7100	津 Tel 059-224-0911	大阪中央 Tel 06-6943-6111	北九州 Tel 093-511-3911
宇都宮 Tel 028-610-8611	柏 Tel 04-7165-7011	横浜 Tel 045-640-0955	浜松 Tel 053-454-0911	富山 Tel 076-444-1433	堺 Tel 072-224-4911	福岡 Tel 092-452-8411
長岡 Tel 0258-38-5311	幕張 Tel 043-296-7511	藤沢 Tel 0466-29-0711	豊田 Tel 0565-25-3211	金沢 Tel 076-262-0911	神戸 Tel 078-322-0911	熊本 Tel 096-278-8311
高崎 Tel 027-328-1911	神田 Tel 03-5825-6211					

海外事業部 〒533-8555 大阪市東淀川区東中島1-3-14 Tel 06-6379-2211 Fax 06-6379-2131

記載内容は、発売時点での弊社調べであり、予告なく変更する場合があります。

CM6-1091

Copyright© 2008 KEYENCE CORPORATION. All rights reserved.

1101-3 200-649