

PLC

Aplicaciones de programación (diagrama en escalera/serie MELSEC iQ-R)

Este curso está dirigido a usuarios que comprenden los conceptos básicos de controladores programables de la serie MELSEC iQ-R y que desean aprender el próximo paso en programación.

L(CTS)00690SPA

Este curso está dirigido a usuarios que han completado los Conceptos básicos de programación (Diagrama en escalera) o que cuentan con el conocimiento equivalente. Este curso ofrece conocimiento sobre programación eficiente y depuración de errores para controladores programables de la serie MELSEC iQ-R, uso avanzado de dispositivos y programación de etiquetas.

Como prerequisites de este curso, debe haber completado ya los siguientes cursos, o bien poseer el conocimiento equivalente.

- Conceptos básicos de la serie MELSEC iQ-R
- Conceptos básicos de programación

El contenido de este curso es el siguiente.

Capítulo 1 - Programación eficiente

Métodos y ajustes para una programación eficiente

Capítulo 2 - Programación avanzada

Uso avanzado de dispositivos y programación de etiquetas

Capítulo 3 - Depuración de errores eficiente

Funciones del software de ingeniería utilizadas para la depuración de errores eficiente

Prueba final

Calificación aprobatoria 60% o más

Ir a la página siguiente		Ir a la página siguiente.
Regresar a la página anterior		Regresar a la página anterior.
Ir a la página deseada		Se visualizará el "Índice", lo que le permitirá navegar a la página deseada.
Salir del aprendizaje		Salir del aprendizaje.

Precauciones de seguridad

Cuando aprenda mediante el uso de productos reales, lea con cuidado las precauciones de seguridad ubicadas en los manuales correspondientes.

Precauciones en este curso

Es posible que las pantallas visualizadas de la versión del software que use sean diferentes a las de este curso. Este curso usa la siguiente versión de software:

- GX Works3 versión 1.044W

Capítulo 1 Programación eficiente

Este capítulo describe los ajustes del software de ingeniería para una programación eficiente, así como los conceptos básicos de la programación de etiquetas.

- 1.1 Mayor facilidad en la utilización de programas en sistemas diferentes
- 1.2 Ajuste del área de memoria de acuerdo con el estado de uso del dispositivo
- 1.3 Uso de nombres de etiquetas relacionadas con las aplicaciones
- 1.4 Mejora de la legibilidad del programa

1.1 Mayor facilidad en la utilización de programas en sistemas diferentes

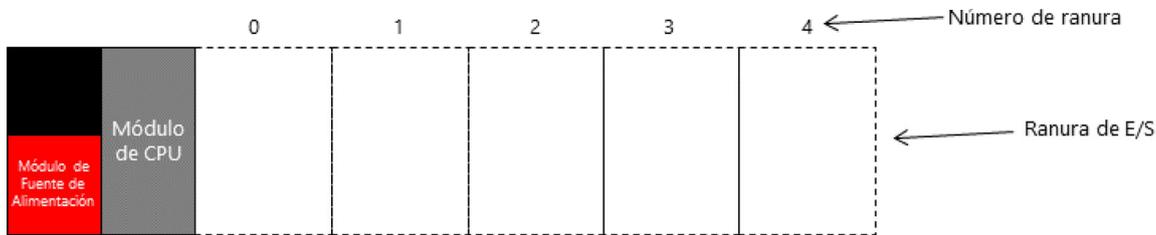
Esta sección describe la asignación eficiente del número de E/S para mayor facilidad en la utilización de programas en sistemas diferentes.

1.1.1 Asignación automática del número de E/S

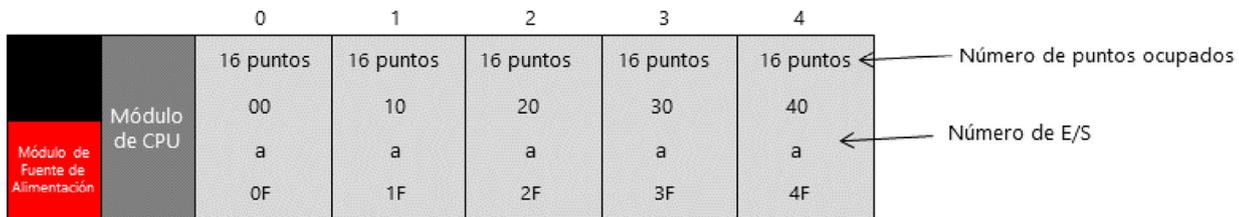
Los números de E/S se asignan de forma secuencial a los módulos instalados en la unidad base, empezando por la ranura más cercana al módulo de CPU.

Los números de E/S se asignan en unidades de 16 puntos (0 a F).

El número disponible de puntos a asignar (ocupados) varía en función del tipo de módulo (16, 32, 64, etc.).



En el siguiente ejemplo, se instalan cinco módulos de 16 puntos.



1.1.1

Asignación automática del número de E/S

Cuando los módulos de 16, 32 y 64 puntos ocupados se estén utilizando al mismo tiempo, los números de E/S se asignarán se la siguiente manera:

		0	1	2	3	4
Módulo de alimentación	Módulo de CPU	16 puntos	32 puntos	64 puntos	32 puntos	16 puntos
		00	10	30	70	90
		a	a	a	a	a
		0F	2F	6F	8F	9F

Si hay una ranura vacía entre los módulos instalados, los números de E/S también se asignarán a la ranura vacía.

		0	1	2	3	4
Módulo de alimentación	Módulo de CPU	16 puntos	32 puntos	64 puntos	16 puntos	16 puntos
		00	10	30	70	80
		a	a	a	a	a
		0F	2F	6F	7F	8F

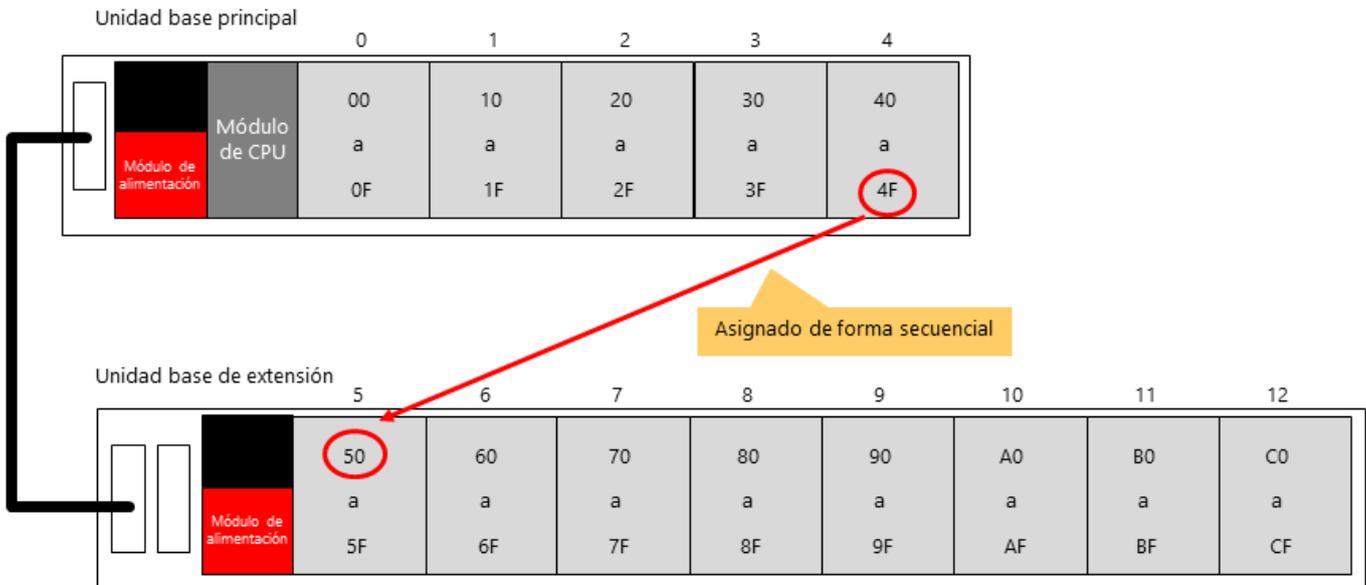
Ranura vacía

Por configuración predeterminada, se asignan 16 puntos a una ranura vacía. El número de puntos asignados puede cambiarse mediante el ajuste de parámetros dentro del rango entre 0 y 1024 puntos (en la unidad de 16 puntos).

1.1.1

Asignación automática del número de E/S

Los números de E/S de una unidad base de extensión se asignan automáticamente, después del último número de E/S de la unidad base principal.



1.1.2

Asignación fija de números de E/S

Cuando los números de E/S se asignan de forma manual, los números de E/S asignados son fijos y no se modifican, incluso si se cambia la configuración del módulo. Esto significa que se puede utilizar el mismo programa de control para el mismo control independientemente de la configuración del módulo.

Asignación automática

Antes de agregar módulos

Módulo de alimentación	Módulo de CPU	Módulo de entrada	Módulo de salida	Módulo de función inteligente	
		64 puntos	64 puntos	16 puntos	
		X00 a X3F	Y40 a Y7F	X/Y80 a X/Y8F	

Después de agregar módulos
(Se agregan un módulo de entrada de 32 puntos y un módulo de salida de 16 puntos.)

Módulo de alimentación	Módulo de CPU	Módulo de entrada	Módulo de entrada	Módulo de salida	Módulo de salida	Módulo de función inteligente
		64 puntos	32 puntos	64 puntos	16 puntos	16 puntos
		X00 a X3F	X40 a X5F	Y60 a Y9F	YA0 a YAF	X/YB0 a X/YBF

Los números de E/S se reasignan después de agregar los módulos.

1.1.2

Asignación fija de números de E/S

Asignación manual de números fijos de E/S

Antes de agregar módulos

		Módulo de entrada	Módulo de salida	Módulo de función inteligente	
Módulo de alimentación	Módulo de CPU	64 puntos	64 puntos	16 puntos	
		X00 a X3F	Y40 a Y7F	X/Y80 a X/Y8F	

Después de que se agregan los módulos

(Se agregan un módulo de entrada de 32 puntos y un módulo de salida de 16 puntos.)

Módulos agregados

		Módulo de entrada	Módulo de entrada	Módulo de salida	Módulo de salida	Módulo de función inteligente
Módulo de alimentación	Módulo de CPU	64 puntos	32 puntos	64 puntos	16 puntos	16 puntos
		X00 a X3F	X90 a XAF	Y40 a Y7F	Y80 a YBF	X/Y80 a X/Y8F

Se asignan los mismos números de E/S independientemente de la adición de los módulos.

Dado que los números de E/S de los módulos existentes permanecen sin cambios, solo es necesario agregar o modificar los programas relacionados con los módulos agregados.

1.1.3

Asignación automática de números de E/S utilizando el diagrama de configuración del módulo

La configuración del módulo se puede realizar mediante el diagrama de configuración del software de ingeniería, MELSOFT GX Works3.

Seleccione un nombre del modelo del módulo, y arrástrelo y suéltelo sobre una ranura para colocar el módulo allí.

Los números de E/S se asignan de manera secuencial a los módulos, empezando por el más cercano al módulo de CPU como se muestra en el diagrama.

Seleccione un módulo colocado para ver el número de E/S inicial del módulo.

Arrastre y suelte un nombre del modelo del módulo.

Module Model	Points	Type
RY40PT5B(S2S)	16	Source type
RY40PT5P	16	Source type
RY41NT2H	32	Sink type/High-Speed
RY41NT2P	32	Sink type
RY41PT1P	32	Source type
RY41PT2H	32	Source type/High-Speed
RY42NT2P	64	Sink type
RY42PT1P	64	Source type

Input the Configuration Detailed Information

Parameter	Value
Start XY	0040
Points	64 Points

Número de E/S inicial del módulo seleccionado

1.1.4

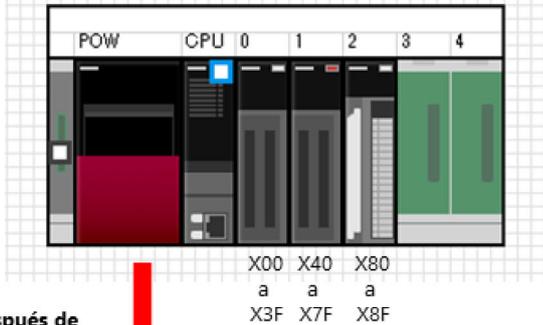
Asignación manual de números de E/S mediante el diagrama de configuración del módulo

El siguiente ejemplo describe el procedimiento para asignar números de E/S de forma manual mediante el diagrama de configuración del módulo de GX Works3.

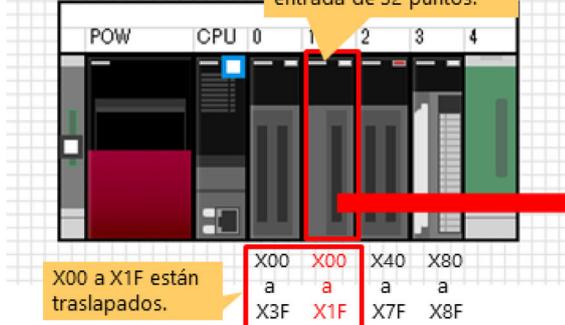
Cuando la configuración del módulo se cambia al agregar uno nuevo al diagrama de configuración del módulo, el número de E/S del módulo agregado se traslapa con los números existentes si se cambia la colocación de los módulos existentes. Edite los números de E/S para que no se traslapen y determine la configuración del módulo.

Aparece un mensaje de error, si la configuración del módulo se establece con números de E/S traslapados. En esta parte, la asignación automática puede ejecutarse desde la ventana con el mensaje de error mostrado.

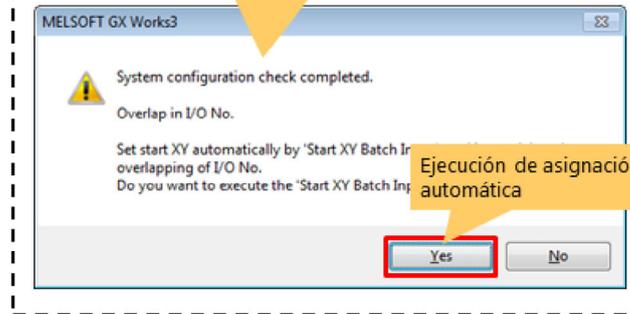
Antes de agregar módulos



Después de agregar módulos



Aparece un mensaje de error, si la configuración del módulo se establece con números de E/S superpuestos.



Ejecución de asignación automática

Cambie el número de E/S inicial del módulo de entrada de 32 puntos desde 0000 a 0090.

Input the Configuration-related Information

RX41C4	
Start XY	0090
Points	32 Points

Determinación de la configuración del módulo

1.2

Ajuste del área de memoria de acuerdo con el estado de uso del dispositivo

1.2.1

Ajustes del área de memoria de dispositivos/etiqueta

El número de puntos de dispositivo utilizado para los módulos de CPU varía según el tipo de módulo de CPU. El número inicial de los puntos de dispositivo se asigna con base en la capacidad del área de dispositivos del módulo de CPU.

La capacidad del área de dispositivos del R04CPU es de 40.000 palabras.

Reducir las áreas sin utilizar aumenta el número de puntos de dispositivo desde el valor inicial.

La siguiente figura muestra la ventana "Device/Label Memory Area Setting" (Ajuste del área de memoria de dispositivos/etiqueta) como parámetros para ajustar el área de memoria.

La capacidad del área de dispositivos aumenta cuando se reduce la capacidad del área de etiquetas o del área de almacenamiento de archivos.

Además, la capacidad de toda el área de memoria de etiquetas/dispositivos se puede ampliar mediante un casete SRAM de extensión.

Item	Setting
Device/Label Memory Area Setting	
Extended SRAM Cassette Setting	Not Mounted
Device/Label Memory Area Capacity Setting	
Device Area	
Device Area Capacity	40 K Word
Label Area	
Label Area Capacity	30 K Word
Latch Label Area Capacity	2 K Word
File Storage Area Capacity	128 K Word
Device/Label Memory Configuration Confirmation	<Confirmation>
Device/Label Memory Area Detailed Setting	
Device Setting	<Detailed Setting>
Latch Type Setting of Latch Type Label	Latch (1)

Capacidad del área de dispositivos

1.2.2

Ajuste de dispositivos

El número de puntos de dispositivo asignados a cada dispositivo puede cambiarse en la ventana "Device Setting" (Ajuste de dispositivos). El valor inicial de algunos dispositivos es 0 puntos. Asigne el número de puntos cuando utilice dichos dispositivos.

Item	Symbol	Points	Device	Latch (1)	Latch (2)
Input	X	12K			
Output	Y	12K	0 to 2		
Internal Relay	M	12K	0 to 1228	No Setting	No Setting
Link Relay	B	8K	0 to 1FFF	No S	
Link Special Relay	SB	2K	0 to 7FF	No S	
Annunciator	F	2K	0 to 2047	No S	
Edge Relay	V	2K	0 to 2047	No S	
Step Relay	S	0			
Timer	T	1K	0 to 1023		
Long Timer	LT	1K	0 to 1023		
Detection Timer	ST	0			
		0			
		512	0 to 511		
		512	0 to 511		
		18K	0 to 18431		
		8K	0 to 1FFF		
		2K	0 to 7FF		
Latch Relay	L	8K	0 to 8191	No Setting	
Total Device			38.4K Word		
Total Word Device			34.5K Word		
Total Bit Device			62.0K Bit		

Número de puntos de dispositivo:
Establezca el número de puntos utilizados por cada dispositivo.

- Los valores iniciales se asignan previamente
- Los valores de las celdas blancas se pueden cambiar
- Establezca el número de puntos de dispositivo en las unidades de 16 puntos
- 1K puntos significa 1024 puntos.

Número total de puntos de dispositivo:
El número de puntos de dispositivo se convierte automáticamente en unidades de palabra.

Si el número total de puntos de dispositivo supera la capacidad del módulo de CPU, aparecerá un mensaje que le indicará modificar el ajuste.

Número máximo de puntos de dispositivo = Capacidad del módulo de CPU
Por ejemplo, la capacidad del módulo de CPU de R04CPU es de 40.000 palabras.

MELSOFT GX Work
It will exceed the (standard) device area capacity. Please set it so that the total number of device points will not exceed the (standard) device area capacity.
OK

Ventana "Device Setting" (Ajuste de dispositivos)

1.3 Uso de nombres de etiquetas relacionadas con las aplicaciones

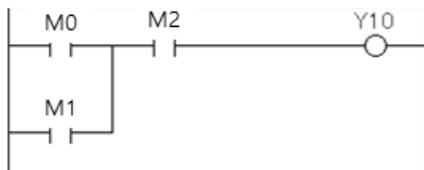
1.3.1 Ventajas de usar etiquetas

Los nombres de dispositivo utilizados en los programas de control deben contener una letra y un número, por ejemplo, "M0" y "D5".

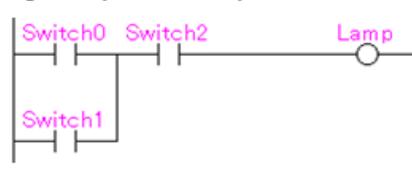
Cuando el nombre de una etiqueta se relaciona con la aplicación, como "StartSwitch", el objetivo de procesamiento se hace evidente.

Los nombres de etiquetas se pueden establecer libremente según las aplicaciones. Los usuarios no necesitan tener en cuenta los números de dispositivo para las áreas en las que se utilizan etiquetas.

Programa que utiliza nombres de dispositivo



Programa que utiliza etiquetas



Las etiquetas se clasifican en los dos tipos siguientes según el alcance de su uso.

- **Etiquetas globales**

Las etiquetas globales se pueden utilizar en todos los programas de un proyecto.

- **Etiquetas locales**

Las etiquetas locales solo se pueden utilizar en el programa en que están registradas.

Cuando utilice etiquetas en los dispositivos reales (X, Y), los nombres de dispositivo deben asignarse a las etiquetas globales mediante GX Works3.

1.3.2

Tipo de datos de etiquetas

Se debe especificar un tipo de datos en cada etiqueta para definir el rango de los valores que se tratarán. Los tipos de datos incluyen bit y números enteros, como se muestra a continuación.

Tipo de datos		Rango de datos
Tipo de bit		Estado Encendido/Apagado de los dispositivos de bits y resultados del estado de ejecución de verdadero/falso
Tipo de entero	Palabra (sin signo)	0 a 65.535
	Palabra (con signo)	-32.768 a 32.767
	Palabra doble (sin signo)	0 a 4.294.967.295
	Palabra doble (con signo)	-2.147.483.648 a 2.147.483.647

Cuando utilice tipo de entero, seleccione el tipo de palabra o de palabra doble según el rango de datos, y seleccione el tipo con signo o sin signo según la necesidad de tratar valores negativos. Especifique el tipo de datos de una etiqueta al establecer un nombre de etiqueta utilizando GX Works3.

Label Name	Data Type
Switch0	Bit
Data0	Word [Unsigned]/Bit String [16-bit]
Data1	Double Word [Signed]

Especifique el rango del valor de la etiqueta.

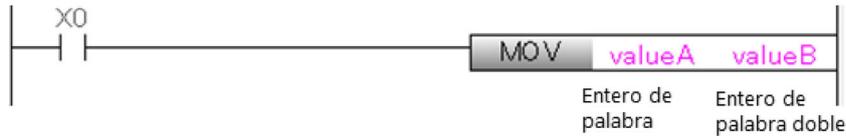
Ventana de ajuste de la etiqueta

1.3.3

Nombres de etiqueta que representan tipos de datos

El uso de diferentes tipos de datos en la fuente y el destino de la transferencia puede causar un error de conversión o un resultado inesperado.

A continuación se muestra un ejemplo de programa de dicho caso.



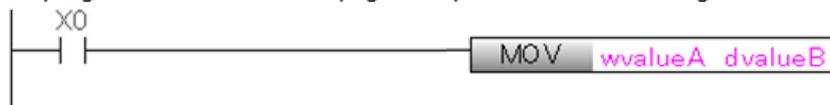
Los valores de palabra doble no se pueden transferir a una etiqueta de tipo de palabra. Sin embargo, el tipo de datos no puede identificarse mediante el nombre de la etiqueta.

Por lo tanto, los prefijos que representan el tipo de datos se pueden agregar a los nombres de etiquetas para permitir que los tipos de datos se identifiquen visualmente.

Este tipo de asignación de nombres de etiqueta se conoce como notación húngara.

Tipo de datos		Rango de datos	Prefijo	Expansión del prefijo
Tipo de bit		Estado Encendido/Apagado de los dispositivos de bits y resultados del estado de ejecución de verdadero/falso	b	bit
Tipo de entero	Palabra (sin signo)	0 a 65.535	u	unsigned word (palabra sin signo)
	Palabra (con signo)	-32.768 a 32.767	w	signed word (palabra con signo)
	Palabra doble (sin signo)	0 a 4.294.967.295	ud	unsigned double-word (palabra doble sin signo)
	Palabra doble (con signo)	-2.147.483.648 a 2.147.483.647	d	signed double-word (palabra doble con signo)

El ejemplo de programa al inicio de esta página se puede escribir de la siguiente forma mediante la notación húngara.



Al utilizar la notación húngara, las inconsistencias del tipo de datos se pueden identificar durante el proceso de escritura de un programa.

En el resto del curso, los nombres de etiquetas en los ejemplos están escritos en notación húngara.

1.3.4

Uso de etiquetas preparadas

Cuando la configuración del módulo se establece en el diagrama de configuración del módulo, se registran automáticamente las etiquetas (etiquetas de módulo) que representan las señales del módulo o los valores de ajuste que corresponden a las posiciones de instalación del módulo.

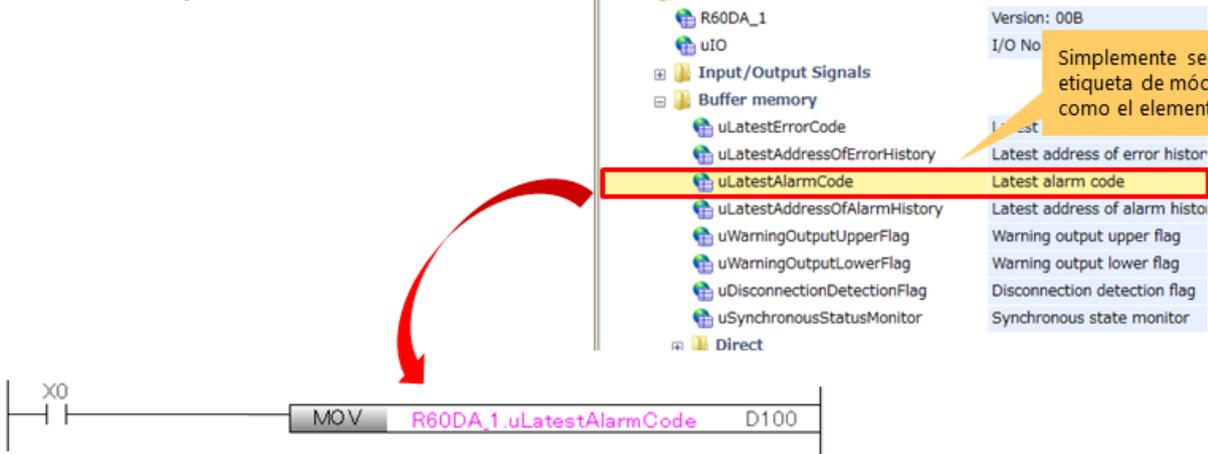
Para programar con nombres de dispositivos, los números de dispositivo y las direcciones de memoria buffer correspondientes a las señales deben comprobarse en manuales, lo que lleva tiempo. El tiempo de programación puede reducirse utilizando etiquetas de módulos, ya que los usuarios sólo tienen que seleccionar etiquetas de la lista.

Cuando se utilizan nombres de dispositivo



Verifique y describa la posición de instalación y la dirección de memoria buffer.

Cuando se utilizan etiquetas de módulo



Simplemente seleccione una etiqueta de módulo registrada como el elemento de programa.

1.3.5

Asignación de constantes a etiquetas

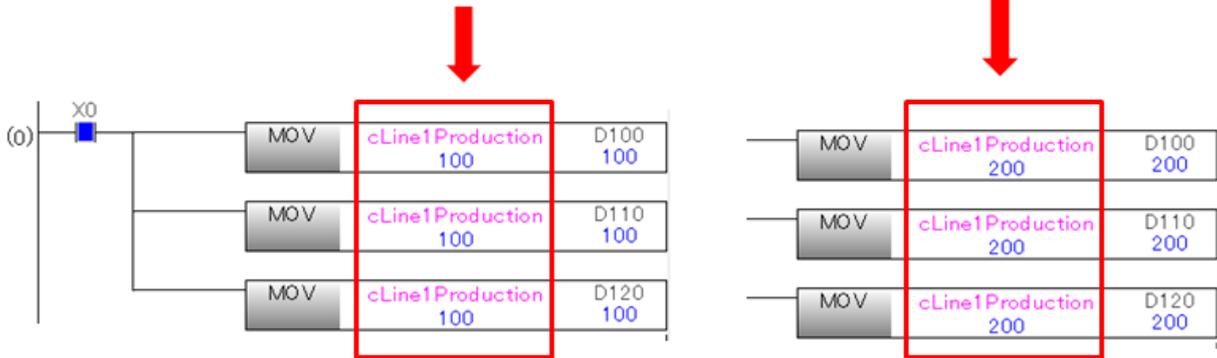
Las constantes se pueden asignar a las etiquetas.

Cuando se asignan constantes a las etiquetas, se pueden cambiar los valores sin modificar el programa.

La misma constante que se utilizó para varias etiquetas se puede cambiar en conjunto.

Asigne la constante 100 a la etiqueta "cLine1Production".

Asigne la constante 200.



Para asignar una constante a una etiqueta, cambie la clase que especifica la aplicación de la etiqueta en la ventana de configuración de etiquetas.

Para etiquetas locales, seleccione "VAR_CONSTANT".

Label Name	Data Type	Class	Initial Value	Constant
uData	Word [Unsigned]/Bit String [16-bit]	VAR_CONSTANT		100

Especifique la aplicación de la etiqueta.

1.4

Mejora de la legibilidad del programa

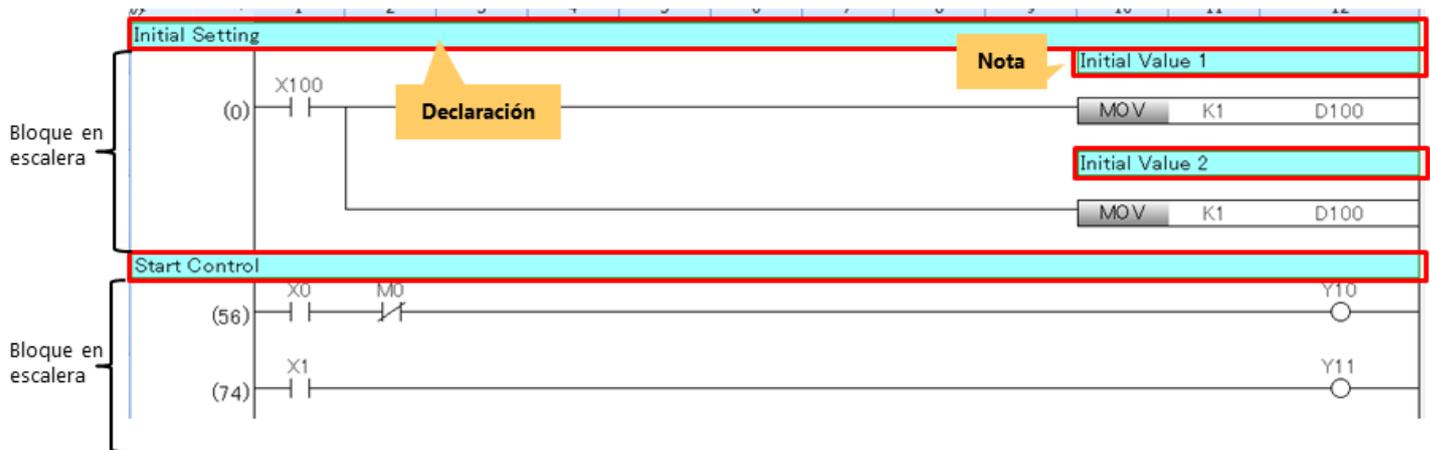
Se pueden agregar comentarios a un programa, como información del procesamiento y nombres de dispositivos. Los comentarios ayudan a aclarar el funcionamiento del programa.



Se puede seleccionar el tipo de comentario según el elemento o el rango del programa.

En el ejemplo de programa anterior, se agregaron "comentarios del dispositivo/etiqueta" para aclarar las aplicaciones del dispositivo o de la etiqueta y los tipos de dispositivos de E/S conectados.

Además, el tipo de comentario incluye una "declaración" que se agrega al bloque de escalera para ayudar a aclarar el flujo de procesamiento, y las "notas" que ayudan a aclarar la información de las instrucciones de las bobinas y la aplicación.



En este capítulo, aprendió lo siguiente:

- Asignación de números de E/S
- Ajuste del área de memoria
- Programación con etiquetas
- Comentarios en programas

Puntos importantes

Asignación del número de E/S	<ul style="list-style-type: none">• Los números de E/S se asignan de manera automática a las ranuras, empezando por el más cercano al módulo de CPU• Los programas se pueden utilizar en diferentes sistemas cuando se asignan manualmente números de E/S fijos a los módulos
Ajuste de dispositivos y del área de memoria	<ul style="list-style-type: none">• El número de puntos de dispositivo varía en función del módulo de CPU• El número de puntos de dispositivo puede aumentar reduciendo las áreas de memoria sin utilizar.• El número de puntos de dispositivo para cada dispositivo puede cambiarse según el estado de uso
Programación con etiquetas	El objetivo de procesamiento se vuelve evidente cuando se utilizan las etiquetas
Comentarios	La información y el flujo de procesamiento se vuelven más fáciles de entender cuando se agregan comentarios

Capítulo 2 Programación avanzada

Este capítulo describe el uso avanzado de la programación de dispositivos y etiquetas.

- 2.1 Uso de dispositivo de palabras en unidades de bits
- 2.2 Activar un dispositivo solo cuando el estado de contacto cambie
- 2.3 Mantener el tiempo de medición del temporizador
- 2.4 Cambio de la unidad de medición del temporizador
- 2.5 Manipulación de varios dispositivos (registro de índice)
- 2.6 Manipulación de varios valores (matriz)
- 2.7 Manipulación de varios valores (estructura)
- 2.8 Mantener el estado del dispositivo (latch)
- 2.9 Mantener el estado del dispositivo (registro de archivos)
- 2.10 Uso de dispositivos con funciones y operaciones predeterminadas
- 2.11 Cálculo con números reales

2.1

Uso de dispositivo de palabras en unidades de bits

Los dispositivos de palabras, como el registro de datos, normalmente se utilizan en unidades de palabra, pero también pueden utilizarse en unidades de bits.

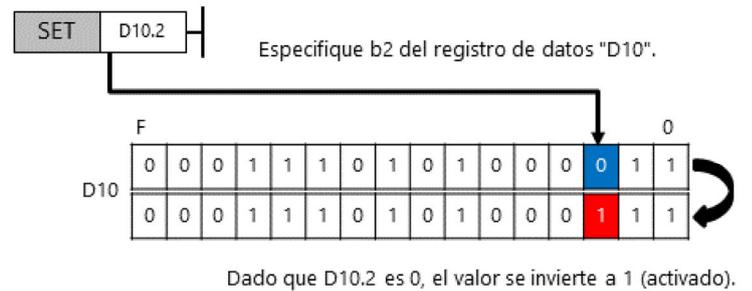
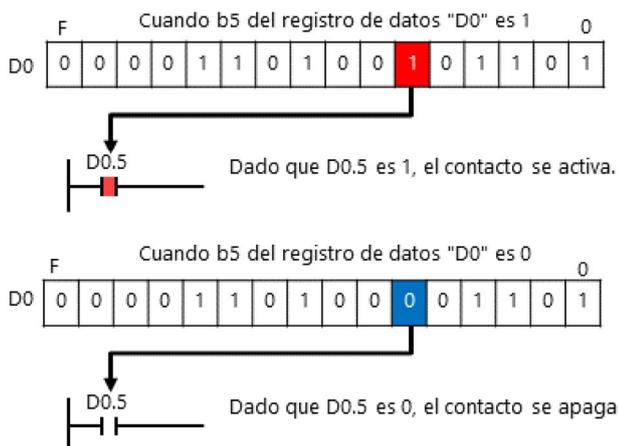
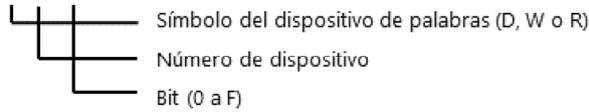
La unidad de bits se utiliza para especificar un bit específico en el registro de datos (D).

Ejemplo) Registro de datos (D)

0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Formato de especificación de bit

D□.□



Para utilizar etiquetas, haga una descripción como "uData.2" y "uData.5".

2.2

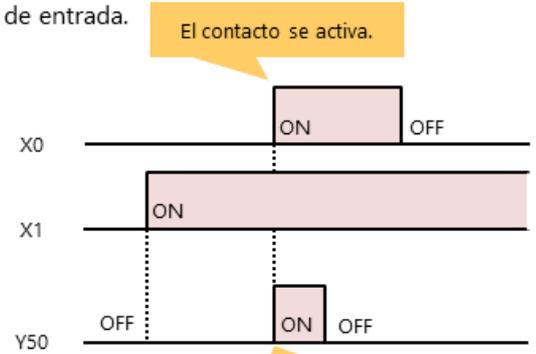
Activar un dispositivo solo cuando el estado de contacto cambie

Se puede especificar una señal que se active solo para un escaneo en el borde ascendente o en el borde descendente del contacto. Esta función es útil para controlar el aumento y la disminución de la condición de entrada.

Especificación del borde ascendente del contacto



La señal se activa solo para un escaneo en el que el contacto "X0" se activa.

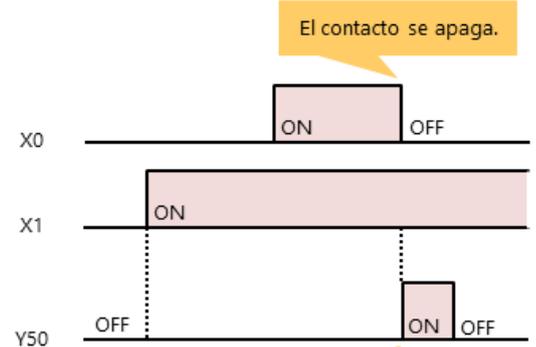


Activado solo para un escaneo

Especificación del borde descendente del contacto



La señal se activa solo para un escaneo en el que el contacto "X0" se apaga.



Activado solo para un escaneo

2.3

Mantener el tiempo de medición del temporizador

Esta sección describe uno de los dispositivos de temporizador, temporizador retentivo, que puede mantener el tiempo de medición.

2.3.1

Diferencia entre temporizador y temporizador retentivo

Antes de explicar qué es el temporizador retentivo, analicemos el funcionamiento del temporizador.

El temporizador inicia la medición cuando la bobina se activa. Cuando ya transcurrió el tiempo especificado, se acaba el tiempo y el contacto se activa.

Cuando la bobina se apaga, el tiempo de medición se reinicia a "0". El símbolo del dispositivo del temporizador es "T".

Utilice el interruptor de entrada del lado derecho para ver cómo funciona el temporizador.

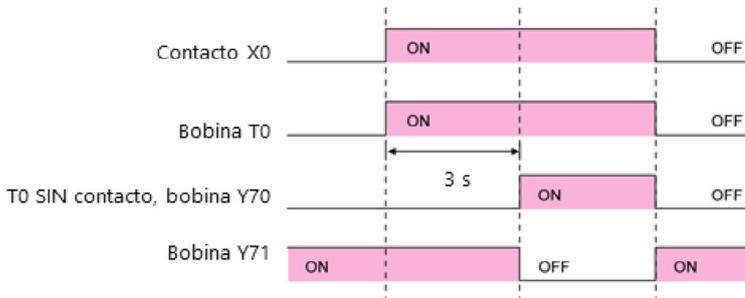
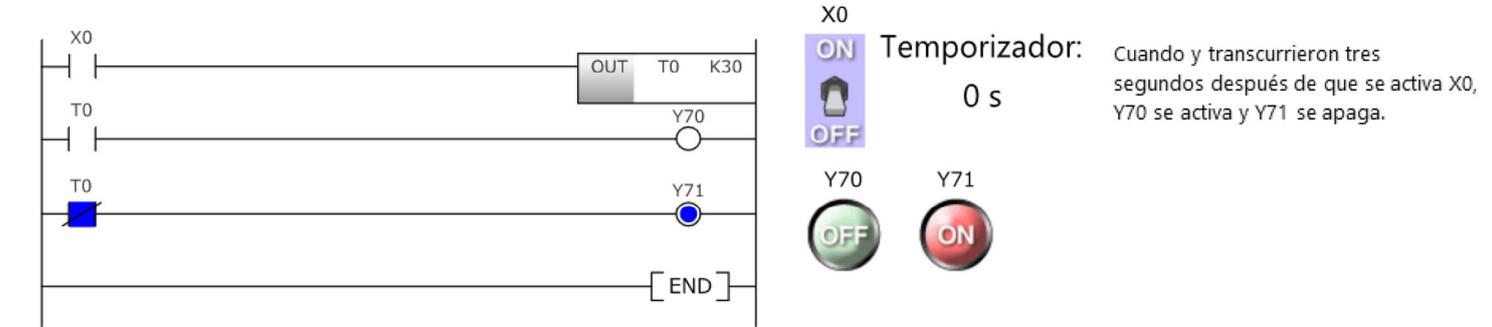
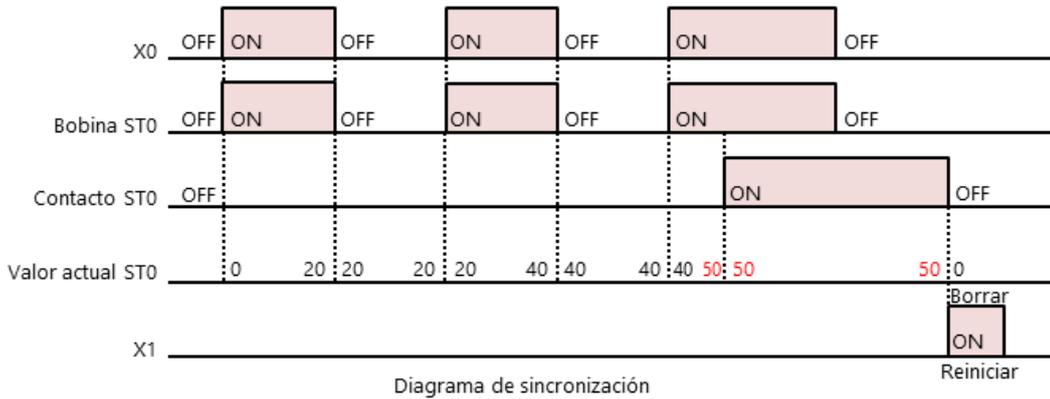


Diagrama de sincronización

2.3.1

Diferencia entre temporizador y temporizador retentivo

El temporizador retentivo sirve para medir el tiempo de operación total. El temporizador retentivo inicia la medición cuando la bobina se activa. Cuando ya transcurrió el tiempo especificado, se acaba el tiempo y el contacto se activa. Cuando la bobina se apaga, el tiempo de medición no se reinicia. Cuando la bobina se activa nuevamente, la medición vuelve a iniciar desde el valor guardado. El símbolo del dispositivo de un temporizador retentivo es "ST".



2.3.2

Ejemplo de programa de un temporizador retentivo

Analicemos la operación del temporizador retentivo mediante la simulación de una máquina en funcionamiento que utiliza los interruptores de entrada (X0 a X2).

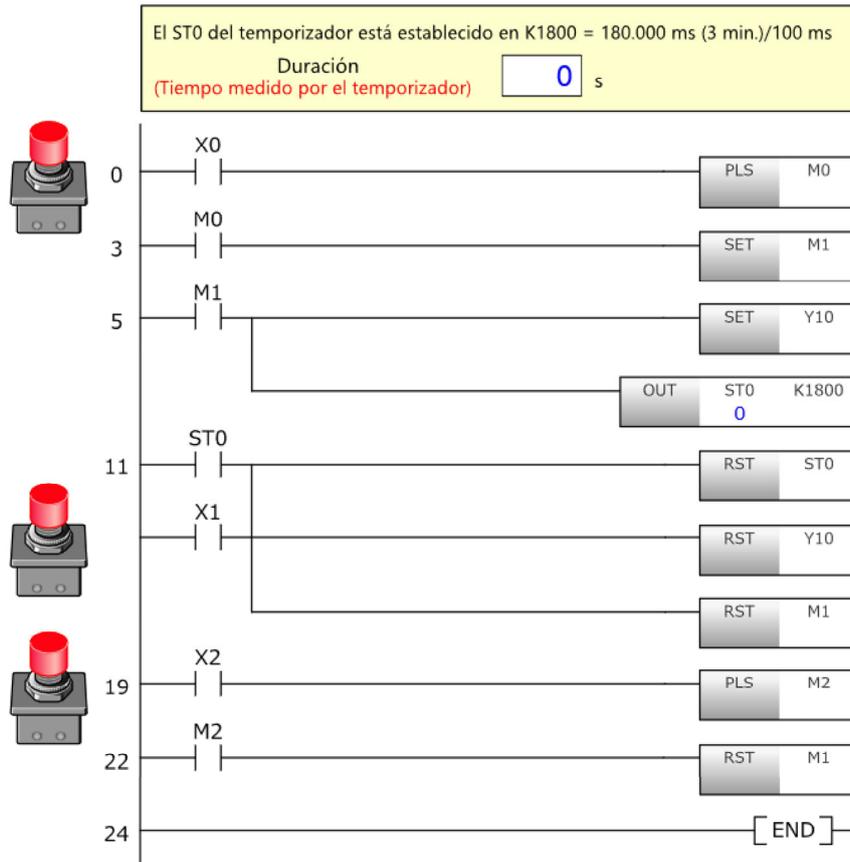
*El temporizador retentivo (ST0) se ajusta en incrementos de 100 ms.

1. Cuando X0 se activa, inicia el funcionamiento.
2. Cuando X2 se activa, el funcionamiento hace una pausa y el valor actual se mantiene.
3. Cuando X0 se activa otra vez, inicia el funcionamiento otra vez.
4. Cuando X1 se activa, el funcionamiento finaliza y el valor actual se reinicia.



X0 a X2: interruptores de entrada

Y10: señal de inicio



2.3.3

Ajuste del temporizador retentivo

El número de puntos utilizados por el temporizador retentivo es "0" por defecto.

Antes de utilizar el temporizador retentivo, ajuste el número de puntos en "Device Setting" (Ajuste de dispositivos) del parámetro CPU mediante GX Works3.

En el siguiente ejemplo, los 64 puntos (ST0 a ST63) están ajustados para el temporizador retentivo.

Item	Symbol	Device		Local Device			Latch (1)	Latch (2)
		Points	Range	Start	End	Points		
Input	X	12K	0 to 2FFF					
Output	Y	12K	0 to 2FFF					
Internal Relay	M	12K	0 to 12287				No Setting	No Setting
Link Relay	B	16K	0 to 3FFF				No Setting	No Setting
Link Special Relay	SB	16K	0 to 3FFF					
Annunciator	F	2K	0 to 2047				No Setting	No Setting
Edge Relay	V	2K	0 to 2047				No Setting	No Setting
Step Relay	S	0						
Timer	T	1K	0 to 1023				No Setting	No Setting
Long Timer	LT	1K	0 to 1023				No Setting	No Setting
Retentive Timer	ST	64	0 to 63				No Setting	No Setting
Long Retentive Time LST		0					No Setting	No Setting
Counter	C	512	0 to 511				No Setting	No Setting
Long Counter	LC	512	0 to 511				No Setting	No Setting
Data Register	D	18K	0 to 18431				No Setting	No Setting
Link Register	W	8K	0 to 1FFF				No Setting	No Setting
Link Special Register SW		2K	0 to 7FF					
Latch Relay	L	8K	0 to 8191					No Setting
Total Device			39.9K Word			0.0K Word		
Total Word Device			34.6K Word			0.0K Word		
Total Bit Device			84.2K Bit			0.0K Bit		

2.3.4

Uso de una etiqueta para especificar un temporizador

Establezca "Timer" (Temporizador) en el tipo de datos cuando una etiqueta utilice el dispositivo de temporizador.

Label Name	Data Type
uTimer1	Timer
uTimer2	Retentive Timer

El ajuste del dispositivo es necesario para utilizar el temporizador retentivo como está descrito en la sección anterior. Sin embargo, no es necesario para las etiquetas.

La unidad y el tiempo de medición varían en función del tipo de temporizador.

- Temporizador de alta velocidad (unidades de medición de corta duración)
- Temporizador de baja velocidad (unidades de medición de larga duración)
- Temporizador de larga duración capaz de realizar mediciones de larga duración

Cada uno de los temporizadores anteriores dispone de la función de temporizador retentivo.

Tipo	Unidad de medición	Ejemplo de programa	Operación	Retención de valor actual
Temporizador de baja velocidad	100 ms (por defecto)		El temporizador de baja velocidad T0 mide 5 segundos.	16 bits
Temporizador de alta velocidad	10,00 ms (por defecto)		El temporizador de alta velocidad T1 mide 0,5 segundos.	
Temporizador retentivo de baja velocidad	100 ms (por defecto)		El temporizador de baja velocidad ST0 mide 5 segundos.	
Temporizador retentivo de alta velocidad	10,00 ms (por defecto)		El temporizador de alta velocidad ST1 mide 0,5 segundos.	
Temporizador de larga duración	0,001 ms (por defecto)		El temporizador de larga duración LT0 mide 0,005 segundos.	32 bits
Temporizador retentivo de larga duración			El temporizador retentivo de larga duración LST0 mide 0,005 segundos.	

Las unidades de medición iniciales son de 100 ms para el temporizador de baja velocidad, 10 ms para el temporizador de alta velocidad y 0,001 ms para el temporizador de larga duración.

Consulte la siguiente página para saber cómo cambiar la unidad de medición.

2.4

Cambio de la unidad de medición del temporizador

La unidad de medición del temporizador puede cambiarse en "Timer Limit Setting" (Ajuste del límite del temporizador) del parámetro CPU.

Timer Limit Setting	
Low Speed Timer/Low Speed Retentive Timer	100 ms
High Speed Timer/High Speed Retentive Timer	10.00 ms
Long Timer/Long Retentive Timer	0.001 ms

2.5

Manipulación de varios dispositivos (registro de índice)

El registro de índice (Z) se utiliza en conjunto con otro dispositivo para especificar, de manera indirecta (modificar), el número de dispositivo del objetivo de control. El registro de índice sirve para simplificar programas, ya que puede describir varios dispositivos de un lote.

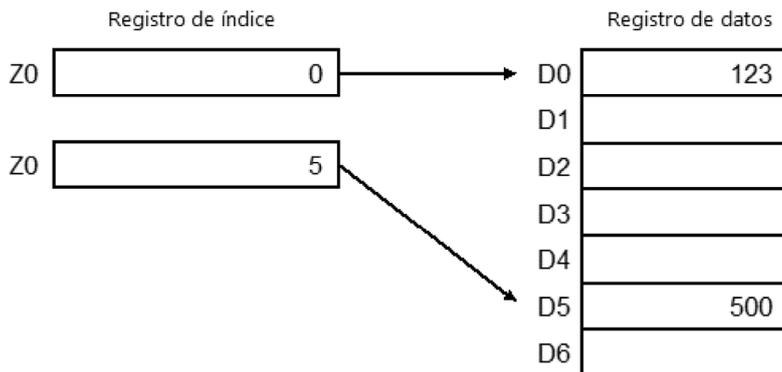
- El registro de índice se describe después de un símbolo de dispositivo y un número de dispositivo
- Número de dispositivo objetivo de control real = Símbolo de dispositivo (número de dispositivo + registro de índice)
- El número de puntos de dispositivo para el registro de índice es de 20 puntos (Z_0 a Z_{19}) por defecto

2.5.1

Ejemplo de aplicación del registro de índice

Cuando un dispositivo se describe como "D0Z0", significa D(0+Z0).

Ejemplo) Cuando Z0 es 0, el número de dispositivo es D0.
Cuando Z0 es 5, el número de dispositivo es D5.



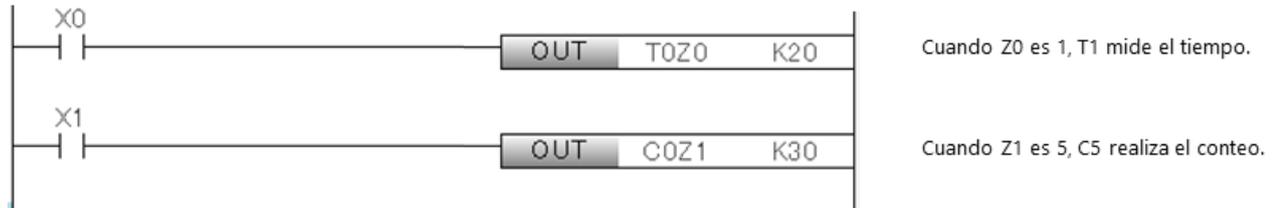
2.5.2

Dispositivos que se pueden modificar mediante el registro de índice

Los dispositivos que se pueden modificar mediante el registro de índice incluyen lo siguiente:

Dispositivo de bits	X, Y, M, L, S, B, F
Dispositivo de palabras	T, C, D, R, W
Constante	K, H
Puntero	P

Nota) Para los contactos y las bobinas utilizadas en los temporizadores y los contadores, solo se puede utilizar el registro de índice "Z0" o "Z1".

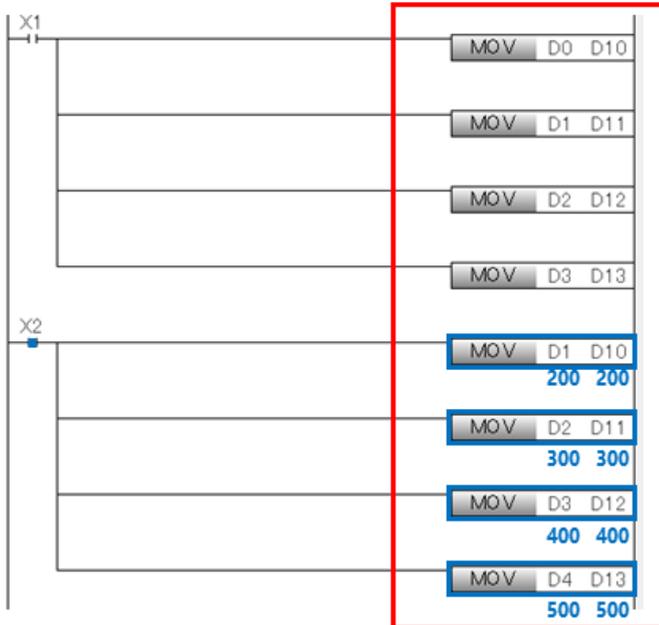


2.5.3

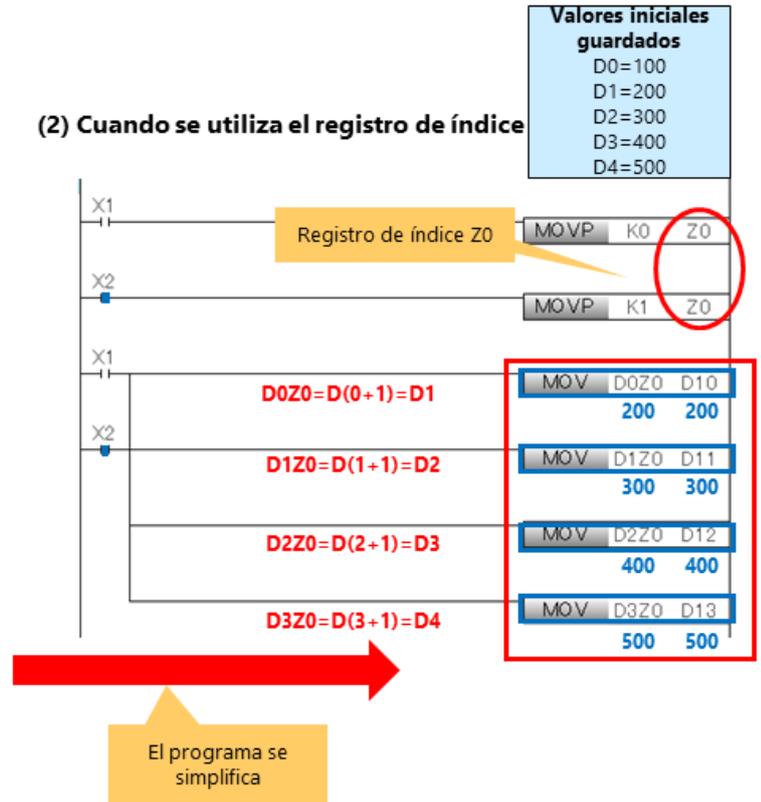
Simplificación de programas mediante el registro de índice

Los programas que se muestran a continuación transfieren los valores "D0 a D4" hacia "D10 a D13" cuando X1 o X2 se activa. Los programas (1) y (2) darán el mismo resultado. En el programa (1), los datos se transfieren directamente. En el programa (2), los datos se transfieren de manera indirecta a través del registro de índice.

(1) Cuando no se utiliza el registro de índice



(2) Cuando se utiliza el registro de índice



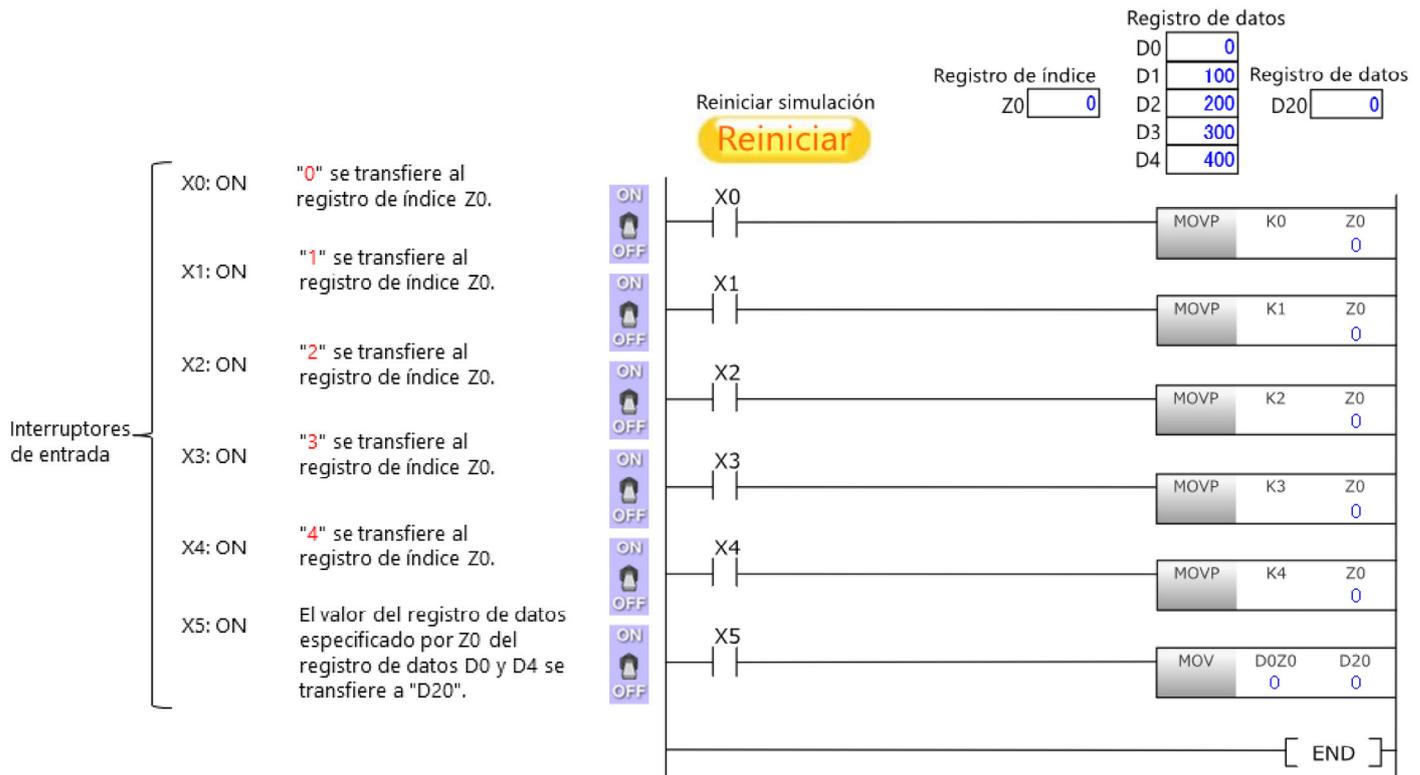
2.5.4

Ejemplo de programa de registro de índice

El funcionamiento del registro de índice Z0 se puede simular encendiendo los interruptores de entrada X0 a X5.

*K0 a K400 ya están guardados en el registro de datos D0 a D4.

Active los interruptores de entrada X0 a X5 para verificar los valores guardados en cada área del dispositivo.

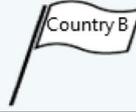


2.6

Manipulación de varios valores (matriz)

Al utilizar una matriz, se pueden manipular varios valores con un solo nombre de etiqueta.

En el siguiente ejemplo, los datos de volumen de producción en un centro de fabricación de automóviles se almacenan por destino.

Destino			
Volumen de producción	35 unidades	75 unidades	65 unidades

Los datos del volumen de producción por destino se asignan a una etiqueta.

Cuando no se utiliza una matriz, los nombres de etiqueta se deben crear para cada destino.

Sin embargo, con el uso de una matriz, el volumen de producción para varios destinos puede asignarse y guardarse en un nombre de etiqueta.

Cuando no se utiliza una matriz

```
uProductionA
uProductionB
uProductionC
```



Cuando se utiliza una matriz

```
uProduction
```

Las etiquetas individuales en la matriz se especifican mediante números de elemento. Los números de elemento inician a partir de [0].

```
uProduction [0]
```

Nombre de
etiqueta

Número de
elemento



Destino
(fila)

Country A	[0]	35
Country B	[1]	75
Country C	[2]	65



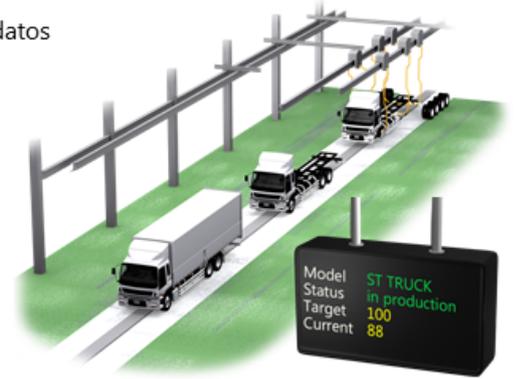
En el siguiente ejemplo de programa, el volumen de producción planificado para el Country A se transfiere a otra etiqueta.

```
MOV uProduction[0] uShowProductionPlan
```

Al utilizar una estructura, se pueden manipular varias etiquetas relacionadas con un mismo nombre de etiqueta. En el siguiente ejemplo, el estado de una línea de producción de automóviles se muestra en Andon (tablero de datos).

La tabla siguiente enumera los nombres de las etiquetas, los valores y los tipos de datos correspondientes a los elementos mostrados.

Elemento	Nombre de etiqueta	Valor	Tipo de datos de etiqueta
Modelo	sModel	'ST TRUCK'	Tipo de cadena
Estado de operación	bStatus	'in production'	Tipo de bit
Volumen de producción objetivo de hoy	uPlanQty	'100' unidades	Tipo de entero (palabra, sin signo)
Volumen de producción actual	uActualQty	'88' unidades	Tipo de entero (palabra, sin signo)



Si no se utiliza una estructura para una fábrica que tiene varias líneas de producción, el nombre de la etiqueta debe cambiarse para cada línea.

Los siguientes son ejemplos de etiqueta con nombres de línea de producción agregados.

Primera línea de producción

```
s1stLineModel
b1stLineStatus
u1stLinePlanQty
u1stLineActualQty
```

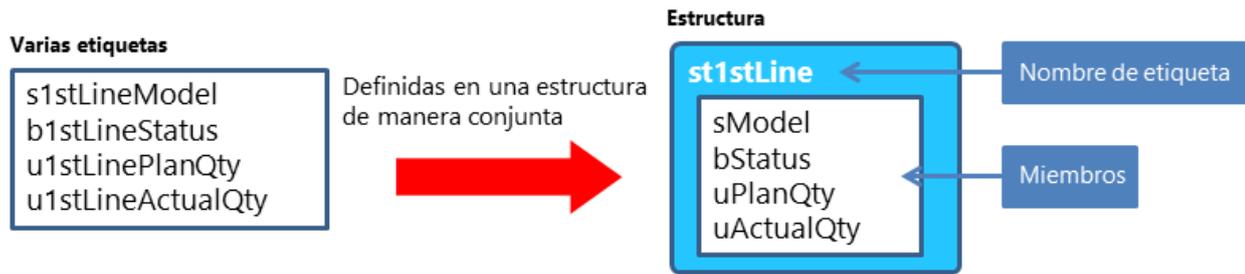
Segunda línea de producción

```
s2ndLineModel
b2ndLineStatus
u2ndLinePlanQty
u2ndLineActualQty
```



Conforme aumenta el número de líneas de producción, aumenta el número de etiquetas a manipular. Como resultado, el programa se hace más largo y más difícil de leer.

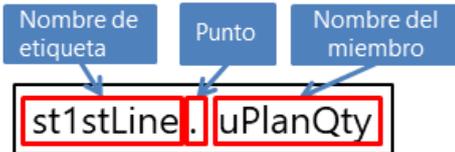
Una estructura permite que un nombre de etiqueta represente varias etiquetas relacionadas con una línea de producción. Por lo tanto, las estructuras se utilizan para organizar, guardar y manipular en conjunto las condiciones y especificaciones relacionadas con objetos físicos o materias tales como dispositivos, equipos y piezas de trabajo.



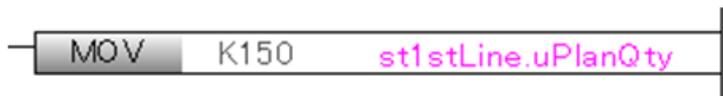
Las etiquetas de estructura tienen el prefijo "st" que representa **st**structure (estructura).

Las etiquetas individuales definidas por la estructura se llaman miembros. Los tipos de datos de cada miembro pueden ser diferentes.

Para especificar cada miembro en una estructura, añada el nombre de miembro después del nombre de la etiqueta de estructura con un punto (.) como delimitador en el medio.



En el siguiente ejemplo de programa, se asigna una constante a un miembro de la etiqueta de tipo de estructura para la primera línea de producción.



2.8

Mantener el estado del dispositivo (latch)

Esta sección describe la función de latch, que conserva los valores del dispositivo cuando el módulo de CPU deja de funcionar. Por ejemplo, incluso cuando se produce un corte de corriente que excede el tiempo momentáneo permitido, el controlador programable puede reiniciar el control secuencial utilizando los datos mantenidos en el paro de operación.

Si no se utiliza la función latch, los valores de los dispositivos se borran y se reinician a los valores iniciales (apagado para los dispositivos de bits y "0" para los dispositivos de palabras) en los siguientes casos:

- Apagado
- Reinicio mediante el interruptor RUN/STOP/RESET (EJECUTAR/PARAR/REINICIAR)
- Corte de corriente que excede el tiempo momentáneo permitido

2.8.1

Ajuste de latch en dispositivos

En la ventana "Device Setting" (Ajuste de dispositivos) del parámetro CPU, ajuste el rango latch. A continuación se muestra un ejemplo de ajuste de latch del registro de datos, D0 a D128.

Latch (1)		Latch (2)		
No.	Device	Points (Decimal)	Start	End
1	D	129	0	128
2				

Dispositivo a conectarse

Número inicial del dispositivo latch

Número final del dispositivo latch

2.8.2

Tipos de latch y métodos de borrado

Hay dos tipos de latch (latch (1) y latch (2)) según los métodos de borrado.

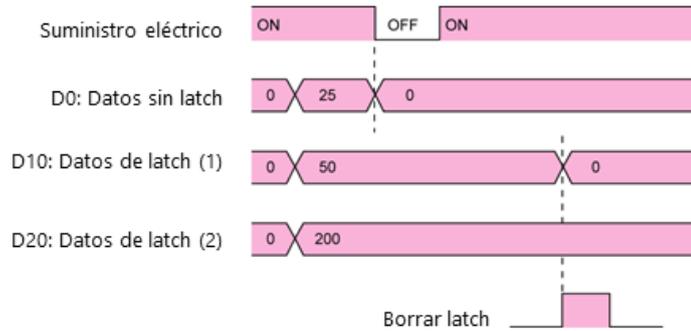
- Latch (1)

Los datos conectados se pueden borrar mediante el uso de la función de operación de memoria de CPU* del GX Works3. Utilice latch 1 cuando los datos con latch necesiten borrarse en el sitio de instalación.

- Latch (2)

Los datos con latch pueden borrarse mediante el uso de una instrucción del programa. Utilice el latch 2 cuando los datos con latch necesiten borrarse en el sitio de instalación.

El siguiente es el diagrama de sincronización de borrar latch.



No.	Device	Points (Decimal)	Start	End
1	D	129	0	128
2				

*Ejecute la función seleccionando [Online] (En línea) → [CPU Memory Operation] (Operación de la memoria de CPU) en el menú del GX Works3.

2.8.3 Ajuste de latch en etiquetas

Para ajustar un latch en una etiqueta, seleccione un nombre de clase que contenga "RETAIN" en la ventana para ajustar etiquetas. Para etiquetas locales, seleccione "VAR_RETAIN".

Label Name	Data Type		Class
uData	Word [Unsigned]/Bit String [16-bit]	...	VAR_RETAIN ▼
		...	▼

2.9

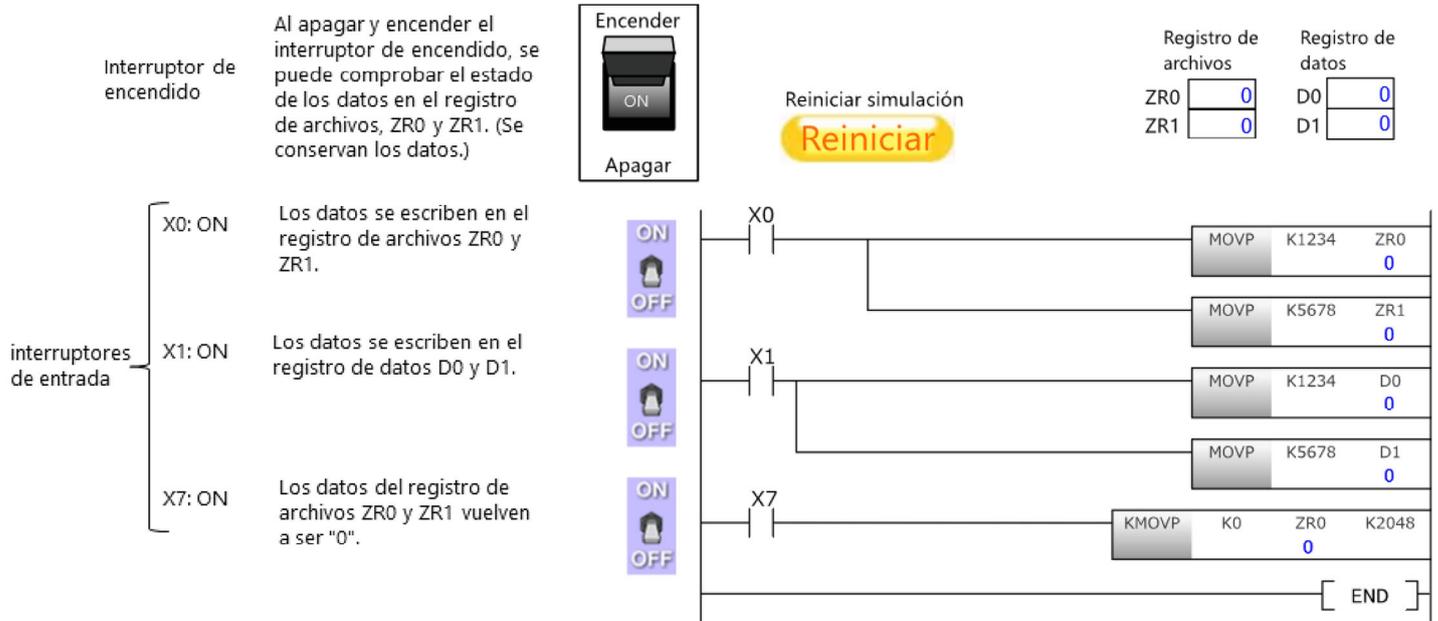
Mantener el estado del dispositivo (registro de archivos)

- El registro de archivos es un dispositivo de palabras que se utiliza para ampliar el registro de datos (D)
- En comparación con el registro de datos, el registro de archivos puede manipular una mayor cantidad de datos
- El registro de archivos se guarda en la memoria de datos del módulo de CPU o en una tarjeta de memoria
- Los datos guardados en el registro de archivos se conservarán incluso cuando el sistema se apague o se restablezca el módulo de CPU.
El registro de archivos es útil para almacenar valores predefinidos, como valores estándar
- Para borrar los datos, escriba 0 en el rango de registro de archivos o borre la memoria de GX Works3
- El símbolo del dispositivo "ZR"

2.9.1

Operación del programa en escalera

El funcionamiento del registro de archivos se puede simular encendiendo los interruptores de entrada y el interruptor de encendido.



2.9.2

Ajuste del registro de archivos

En esta sección se describe el ajuste que especifica un registro de archivos locales como destino de almacenamiento de cada programa.

Seleccione "File Register Setting" (Ajuste del registro de archivos) en el parámetro CPU, y seleccione "Use File Register of Each Program" (Utilizar registro de archivos de cada programa).

Item	Setting
File Register Setting	
Use Or Not Setting	Use File Register of Each Program
Capacity	
File Name	

Para escribir datos en el controlador programable, el ajuste del registro de archivos debe escribirse en cada programa.

The screenshot shows the 'Online Data Operation' software interface. The main window displays a table of parameters and their settings. A red box highlights the 'File Register' row in the table. A red arrow points from the 'Detail' button in this row to the 'File Register Detail Setting' dialog box. The dialog box has two radio buttons: 'Whole Range' and 'Specify Range'. The 'Specify Range' option is selected, and the range is set to 'ZR 0 - 32767'. A yellow callout bubble points to the range input fields with the text: 'Ajuste el rango de registro de archivos que se va a escribir.' (Adjust the range of file registers to be written.)

Module Name/Data Name		Detail	Title
Memory Card Parameter			
Remote Password	<input type="checkbox"/>		
Global Label	<input type="checkbox"/>		
Global Label Setting	<input type="checkbox"/>		
Program	<input type="checkbox"/>	Detail	
MAIN	<input type="checkbox"/>		
Device Memory	<input type="checkbox"/>		
MAIN	<input type="checkbox"/>	Detail	2018/05/08 10:35:52 -
File Register	<input type="checkbox"/>	Detail	2018/05/08 10:35:52 Not Calculated
MAIN	<input type="checkbox"/>		
Common Device Comment	<input type="checkbox"/>		
COMMENT	<input type="checkbox"/>	Detail	2018/05/08 10:35:52 Not Calculated

2.10

Uso de dispositivos con funciones y operaciones predeterminadas

El relé especial y el registro especial utilizado en el módulo de CPU tienen funciones y operaciones predeterminadas. El relé especial (SM) es el relé interno utilizado para información de bits (encender/apagar), y el registro especial (SD) es el registro interno utilizado para información de palabras.

2.10.1

Tipos de relé y registro especiales

El relé y registro especiales están clasificados por sus tipos de información. Los tipos principales se enumeran a continuación. En los programas de usuario, el relé y registro especiales se utilizan como condiciones de determinación para el control. También se utilizan para la monitorización de la operación, que se puede realizar en el monitor de dispositivo de GX Works3.

Información de diagnóstico
Resultados de diagnóstico del módulo de CPU
Errores de diagnóstico y códigos de error
Información del sistema
Información del sistema del módulo de CPU
Estado de funcionamiento del módulo de CPU, datos de reloj y otra información
Reloj del sistema
Señales de reloj y valores del contador que se utilizan como elementos de sincronización básicos
Diversas señales de reloj (siempre ON, ON/OFF en intervalos especificados, y otras señales)

2.10.2

Ejemplo de programa de relé especial y el registro especial

El siguiente es un ejemplo de programa para leer los datos de reloj del módulo de CPU usando el relé especial y el registro especial.

Relé especial (Always ON
(Siempre activo))

SM400

SM213

X0

MOV

SD210

D100

MOV

SD211

D101

MOV

SD212

D102

MOV

SD213

D103

MOV

SD214

D104

MOV

SD215

D105

MOV

SD216

D106

Registro especial (SD210 a SD216)
donde se guardan los datos de reloj

Relé especial que solicita leer los datos
de reloj del módulo de CPU.

SM213 (Solicitud de lectura de datos de reloj) se activa durante RUN (Funcionamiento).

Datos de reloj (año)

Datos de reloj (mes)

Datos de reloj (día)

Datos de reloj (hora)

Datos de reloj (minuto)

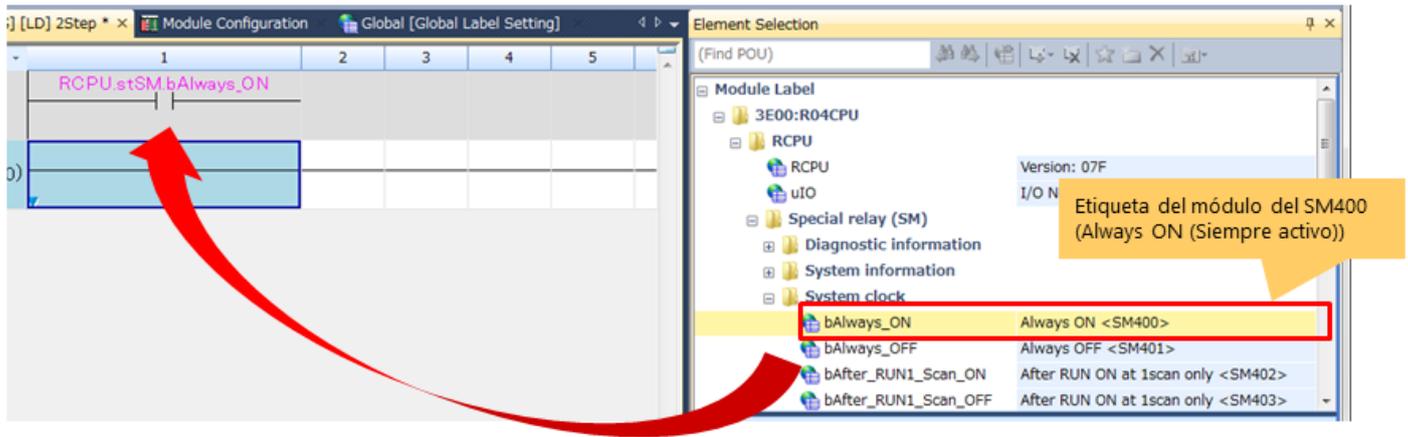
Datos de reloj (segundo)

Datos de reloj (día de la semana)

2.10.3

Uso de etiquetas para relé especial y registro especial

El relé especial y el registro especial se preparan como etiquetas en el módulo de CPU. Se pueden utilizar simplemente seleccionando y colocando los nombres de las etiquetas correspondientes, sin comprobar los números de dispositivo en el manual.



2.11

Cálculo con números reales

2.11.1

Aplicación de números reales

- Los "números reales" son valores numéricos con punto decimal
- Los números enteros se utilizan normalmente en los programas de control. Sin embargo, los números reales se utilizan en programas para el control de operaciones avanzadas, como la función trigonométrica y la operación exponencial, ya que los valores numéricos con punto decimal deben manipularse en dichos programas.
- Los datos numéricos de los números reales manipulados en el módulo de CPU se denominan "datos de coma flotante".

Nota:

- Un número real **siempre utiliza dos dispositivos de palabras consecutivos** (espacio de memoria de 32 bits), independientemente del número*
- En programas de control, se preparan las **instrucciones de operación especiales** (como suma, resta, multiplicación, división y funciones especiales) que manipulan números reales. También se preparan las instrucciones de conversión entre los números enteros y números reales

*Si se requiere un cálculo más preciso con un mayor número de dígitos significativos, utilice dispositivos de cuatro palabras.

- Los números reales que utilizan dispositivos de dos palabras se denominan números reales de precisión simple
- Los números reales que utilizan dispositivos de cuatro palabras se denominan números reales de doble precisión

Este curso se enfoca en números reales de precisión simple.

2.11.2 Notación para números reales

"E" se utiliza para representar un número real.

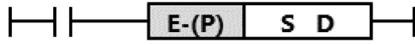
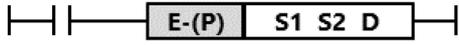
Expresar una constante con números reales

Para escribir una constante, comience con "E".

Expresión normal	Escriba un valor numérico tal cual. (Ejemplo) Escriba 10,2345 como "E10.2345".
Expresión exponencial	Escriba un valor numérico como "(valor numérico) $\times 10^n$ ". (Ejemplo) Escriba 1234,0 como "E1.234+3".

2.11.3

Instrucciones de operación (suma y resta)

Símbolo de instrucción	Ejemplo de escalera	
E+ (suma de números reales de precisión simple)	 Se ejecuta la operación de número real " $D + S = D$ ".	 Se ejecuta la operación de número real " $S1 + S2 = D$ ".
E- (resta de números reales de precisión simple)	 Se ejecuta la operación de número real " $D - S = D$ ".	 Se ejecuta la operación de número real " $S1 - S2 = D$ ".

S (fuente): Datos antes de la operación (constante, número de dispositivo)

D (destino): Destino de los datos después de la operación (número de dispositivo)

P: Instrucción a ejecutar en el borde ascendente (de apagado a activado)

S1 y S2: Dos elementos de datos que se van a operar.

Nota:

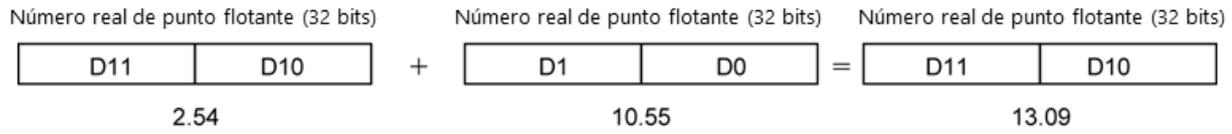
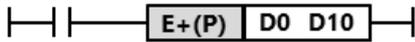
No se pueden mezclar números enteros y números reales en una operación.

Para las operaciones con números reales de precisión simple, S, S1 y S2 en la expresión operativa deben ser números reales de precisión simple.

Los números reales de precisión simple se guardan en D.

2.11.3 Instrucciones de operación (suma y resta)

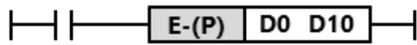
Ejemplo de aplicación de la instrucción de suma



2.11.3

Instrucciones de operación (suma y resta)

Ejemplo de aplicación de la instrucción de resta



Número real de punto flotante (32 bits)



1000.000

Número real de punto flotante (32 bits)



320.560

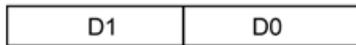
Número real de punto flotante (32 bits)



679.440

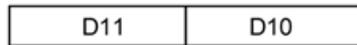


Número real de punto flotante (32 bits)



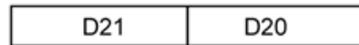
2.540

Número real de punto flotante (32 bits)



10.550

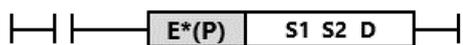
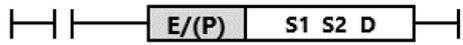
Número real de punto flotante (32 bits)



-8.010

2.11.4

Instrucciones de operación (multiplicación y división)

Símbolo de instrucción	Ejemplo de escalera
E* (Multiplica números reales de precisión simple)	 Se ejecuta la operación de número real "S1 * S2 = D".
E/ (Divide números reales de precisión simple)	 Se ejecuta la operación de número real "S1 / S2 = D".

S1, S2 (fuente): Dos elementos de datos que se van a operar.

D (destino): Destino de los datos después de la operación (número de dispositivo)

P: Instrucción a ejecutar en el borde ascendente (de apagado a activado)

Nota:

Para las operaciones con números reales de precisión simple, S1 y S2 en la expresión de la operación deben ser números reales de precisión simple.

Los números reales de precisión simple se guardan en D.

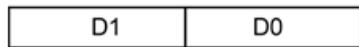
2.11.4

Instrucciones de operación (multiplicación y división)

Ejemplo de aplicación de la instrucción de multiplicación



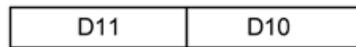
Número real de punto flotante (32 bits)



1000.000

×

Número real de punto flotante (32 bits)



25.590

Número real de punto flotante (32 bits)



25590.000

Ejemplo de aplicación de la instrucción de división



Número real de punto flotante (32 bits)



1000.000

÷

Número real de punto flotante (32 bits)



25.590

Número real de punto flotante (32 bits)



39.078

2.11.5

Instrucciones de conversión entre los números enteros y números reales

Símbolo de instrucción	Ejemplo de escalera	
INT2FLT (Conversión de un número entero a un número real de precisión simple)	Un número entero (16 bits) se convierte en un número real (32 bits).  S (16 bits) se convierte y guarda en D.	Un número entero (32 bits) se convierte en un número real (32 bits).  S (32 bits) se convierte y guarda en D.
FLT2INT (Convierte un número real de precisión simple en un número entero)	Un número real (32 bits) se convierte en un número entero (16 bits).  S se convierte y guarda en D (16 bits).	Un número real (32 bits) se convierte en un número entero (32 bits).  S se convierte y guarda en D (32 bits).

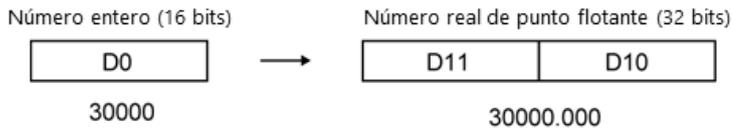
S (fuente): Datos antes de la operación (constante, número de dispositivo)

D (destino): Destino de los datos después de la operación (número de dispositivo)

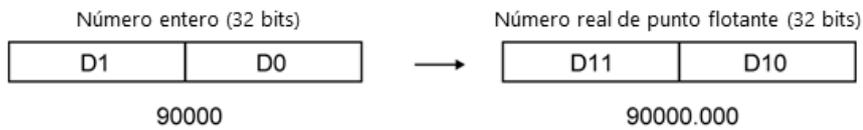
2.11.5

Instrucciones de conversión entre los números enteros y números reales

Ejemplo de aplicación de la instrucción de conversión de un número entero (16 bits) a un número real (32 bits)



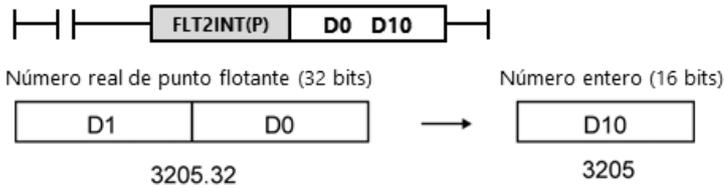
Ejemplo de aplicación de la instrucción de conversión de un número entero (32 bits) a un número real (32 bits)



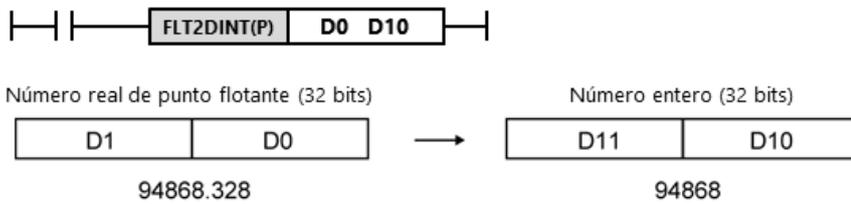
2.11.5

Instrucciones de conversión entre los números enteros y números reales

Ejemplo de aplicación de la instrucción de conversión de un número real (32 bits) a un número entero (16 bits)



Ejemplo de aplicación de la instrucción de conversión de un número real (32 bits) a un número entero (32 bits)



2.11.6

Uso de etiquetas que representan números reales

Para utilizar etiquetas de números reales, ajuste el tipo de datos a "Single Precision" (Precisión simple) o "Double Precision" (Precisión doble) en la ventana de ajuste de etiquetas.

Label Name	Data Type
eData	FLOAT [Single Precision]
leData	FLOAT [Double Precision]

En este capítulo, aprendió lo siguiente:

- Especificación de bits del dispositivo de palabras
- Especificación del borde ascendente o descendente de los contactos
- Temporizador retentivo
- Especificación de la unidad de medición del temporizador
- Registro de índice
- Matriz
- Estructura
- Latch
- Registro de archivos
- Relé especial y registro especial
- Cálculo con números reales

Puntos importantes

Temporizador retentivo	El tiempo medido se mantiene incluso cuando la bobina se apaga, y la medición se reanuda cuando la bobina se enciende de nuevo.
Unidad de medición del temporizador	La unidad de medición del temporizador puede cambiarse en el parámetro.
Registro de índice	Se pueden describir varios dispositivos en un lote.
Matriz	Se pueden manipular varios valores con un solo nombre de etiqueta.
Estructura	Se pueden manipular varias etiquetas relacionadas con un solo nombre.
Latch	<ul style="list-style-type: none"> • Los valores del dispositivo latch se mantienen cuando el módulo de CPU deja de funcionar. • Los dispositivos conectados se borran mediante la operación de la memoria del CPU o mediante una instrucción del programa
Registro de archivos	<ul style="list-style-type: none"> • En comparación con el registro de datos, el registro de archivos puede manipular una mayor cantidad de datos • Los valores del dispositivo se mantienen cuando el módulo de CPU deja de funcionar. • Los valores del dispositivo pueden borrarse mediante la operación de memoria de la CPU o escribiendo 0 en el rango de dispositivos.
Relé especial y registro especial	El estado interno del módulo de CPU, como información de diagnóstico e información del sistema, ya se guardó en estos dispositivos.
Número real	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza al menos dos dispositivos de palabras (32 bits) • Se proporcionan instrucciones de operación específicas • No se pueden mezclar números enteros y números reales en una operación

Capítulo 3 Depuración de errores eficiente

Este capítulo describe las funciones de GX Works3 para una depuración de errores eficiente.

3.1 Cambiar temporalmente el rango del programa

3.2 Comprobación de la operación durante el cambio de los valores del dispositivo

3.3 Simulación de la operación del programa

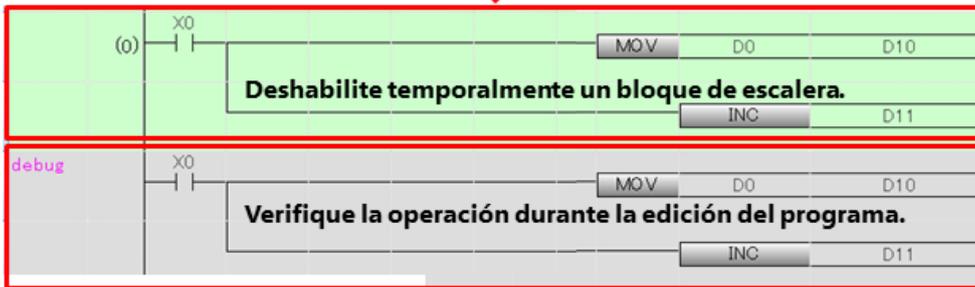
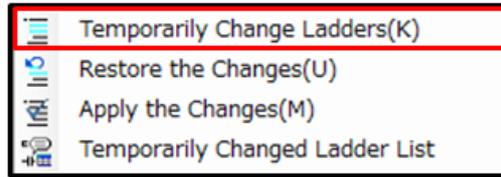
3.1

Cambiar temporalmente el rango del programa

Cuando se edita un rango amplio de programas para la eliminación de errores, es muy difícil deshacer todos los cambios. Al deshabilitar temporalmente el bloque de escalera deseado, los usuarios pueden utilizar una copia del programa para eliminar errores sin cambiar el original.

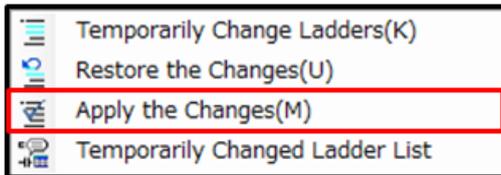
(Función Temporarily change ladders (Cambio temporal de escaleras))

Después de cambiar el bloque de escalera y verificar la operación con esta función, los cambios se aplican si no hay ningún problema, o bien, se restablecen si hay algún problema.

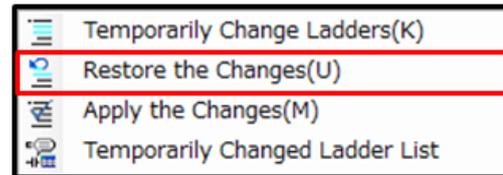


Copie el bloque de escalera deshabilitado.

Cuando no se encuentra ningún problema



Cuando se encuentra un problema



3.2

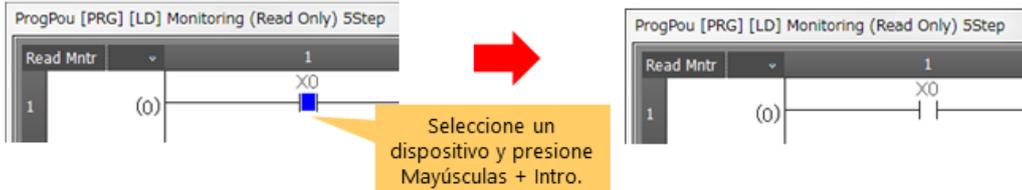
Comprobación de la operación durante el cambio de los valores del dispositivo

Durante la ejecución de un programa creado, el estado de encendido/apagado de los dispositivos de bits y los valores guardados en los dispositivos de palabras se puede mostrar en el editor de programas. (Función Monitor (Supervisión)) Con la función de supervisión, los usuarios pueden verificar fácilmente el estado de funcionamiento del programa.



Los valores actuales del dispositivo se pueden cambiar de manera forzada durante la monitorización. (Cambio del valor actual) Con la función de cambio del valor actual, se pueden hacer cambios sin editar todo el programa o ejecutarlo en el sistema real.

El estado de los dispositivos de bits se puede activar en el editor de programas.



Con la ventana "Watch" (Ver), se pueden registrar los dispositivos de palabras que se van a supervisar, y modificar sus valores actuales.

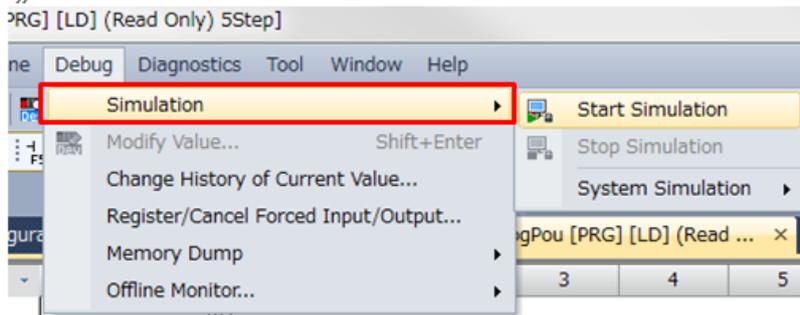
Name	Current Value	Display Format	Data Type
X0	FALSE	BIN	Bit
D0	100	Decimal	Word [Signed]

3.3

Simulación de la operación del programa

Si se ejecuta un programa recién creado en el sistema real, puede producirse un error inesperado.

La operación del programa puede simularse sin necesidad de utilizar un controlador programable real. (Función Simulation (Simulación))



Con la función de simulación, la operación del programa se puede verificar como si el programa se estuviera ejecutando en un controlador programable real.

En este capítulo, aprendió lo siguiente:

- Cambio temporal de un bloque de escalera
- Monitorización de un programa y cambio del valor actual
- Simulación de un programa

Puntos importantes

Cambio temporal de un bloque de escalera	Un bloque de escalera se puede desactivar temporalmente, y una copia del programa se puede utilizar para eliminar errores sin cambiar el programa original.
Supervisión	<ul style="list-style-type: none">• Se puede ver el funcionamiento del programa• La operación del programa se puede verificar mientras se modifican de manera forzada los valores actuales de dispositivo.
Simulación	La operación del programa puede simularse sin necesidad de utilizar un controlador programable real.

Con esto llegamos al final de este curso de aprendizaje en línea.

El resumen de este curso se presenta a continuación.

- **Programación eficiente**

- Asignar números de E/S fijos a los módulos para utilizar fácilmente programas en diferentes sistemas.
- Ajustar las áreas de memoria según el estado de uso del dispositivo
- Utilizar etiquetas para facilitar la programación y hacer más comprensible la operación.
- Añadir comentarios para mejorar la comprensión del programa

- **Programación avanzada**

- Utilizar el temporizador retentivo para mantener el tiempo medido
- Usar el registro de índice, matrices o estructuras para manipular valores colectivamente
- Utilizar la función latch y el registro de archivos para mantener el estado del dispositivo
- Se proporcionan el relé especial y el registro especial que guardan el estado interno del módulo de CPU.
- Un número real está representado por dispositivos de dos o cuatro palabras. No se pueden mezclar números enteros y números reales en una operación

- **Depuración de errores eficiente**

Los usuarios pueden realizar lo siguiente usando GX Works3:

- Depurar errores de un programa sin cambiar el programa original
- Visualizar el funcionamiento del programa
- Simular la operación del programa

Para continuar con el siguiente paso, tome los siguientes cursos sobre "estructuración", que dividen un programa en capas y componentes para que se pueda reutilizar fácilmente.

- Programación eficiente
- Programación eficiente (práctica) (se publicará próximamente)

Ahora que ha completado todas las lecciones sobre el curso **Aplicaciones de programación (diagrama en escalera/serie MELSEC iQ-R)**, está listo para hacer la prueba final. Si no tiene claro alguno de los temas cubiertos, tome esta oportunidad para revisar esos temas.

Hay un total de 14 preguntas (35 elementos) en esta prueba final.

Puede hacer la prueba final las veces que desee.

Resultados de la calificación

El número de respuestas correctas, el número de preguntas, el porcentaje de respuestas correctas, y el resultado sobre si aprobó o no aparecerá en la página de calificación.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Volver a Intentar	Prueba 1	✓	✓	✓	✗									Total de preguntas: 28
	Prueba 2	✓	✓	✓	✓									Respuestas correctas: 23
	Prueba 3	✓												Porcentaje: 82 %
	Prueba 4	✓	✓											
	Prueba 5	✓	✓											
Volver a Intentar	Prueba 6	✓	✗	✗	✗									
	Prueba 7	✓	✓	✓	✓									
	Prueba 8	✓	✓	✓	✓	✓								
	Prueba 9	✓												
Volver a Intentar	Prueba 10	✗												

Para pasar la prueba, se requiere el **60%** de respuestas correctas.

¿Cuál se las siguientes oraciones es verdadera sobre la asignación de números de E/S de los módulos?

P1

- Los números de E/S se pueden asignar de forma manual a cada módulo para que el programa no necesite modificarse cuando se cambie la configuración del módulo
- Los números de E/S asignados automáticamente no pueden cambiarse

¿Cuál se las siguientes oraciones es verdadera sobre el ajuste del punto del dispositivo?

P1

- Se debe asignar al menos un punto a cada dispositivo, incluso si no se utiliza el dispositivo
- La asignación de los puntos se puede hacer en función del número de puntos utilizados

¿Cuál se las siguientes oraciones es verdadera sobre las etiquetas? (Respuesta múltiple)

P1

- El uso de etiquetas permite identificar el objetivo del procesamiento y facilitar la programación
- Las etiquetas que representan las señales del módulo y los valores del ajuste se proporcionan
- Se pueden agregar comentarios a los elementos con el fin de mejorar la legibilidad del programa
- Dado que se pueden asignar constantes a las etiquetas, se pueden cambiar los valores sin modificar el programa

Complete el siguiente texto describiendo el temporizador retentivo.

El temporizador retentivo inicia la medición cuando se activa el/la **(P1)** (la bobina **(P2)**).

El temporizador retentivo mantiene el tiempo medido incluso cuando la condición de entrada **(P3)**, y continúa con la medición a partir del valor mantenido cuando la condición de entrada **(P4)** nuevamente.

El temporizador retentivo agota el timeout cuando el tiempo medido alcanza el valor de ajuste, punto en que el/la **(P5)**

P1

-- Select --

**P2**

-- Select --

**P3**

-- Select --

**P4**

-- Select --

**P5**

-- Select --

**P6**

-- Select --



Complete el programa de control que ejecuta el siguiente procesamiento.

- Utilice el temporizador retentivo (ST0) para medir la puntualidad de la señal de entrada X0 o X1
- Cuando la puntualidad de X0 o X1 llegue a 30 segundos, active la bobina Y70 y el indicador de timeout
- Cuando X2 se active, apague el contacto del temporizador retentivo (ST0) y borre el tiempo medido (valor actual)

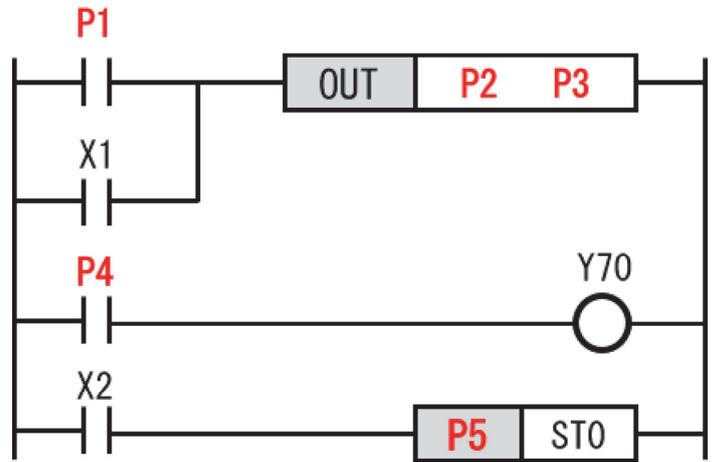
P1

P2

P3

P4

P5



[+]

Seleccione el valor guardado en el registro de datos D20 cuando X0 se active en cada una de las siguientes condiciones del programa de control a continuación.

P1) Cuando el valor guardado en Z2 es "0"

P2) Cuando el valor guardado en Z2 es "1"

P3) Cuando el valor guardado en Z2 es "2"

P1

-- Select --

P2

-- Select --

P3

-- Select --

P4

-- Select --



Valores guardados en el registro de datos

D0	100
D1	200
D2	400
D3	500

[+]

¿Cuál se las siguientes oraciones es verdadera respecto a cómo especificar un elemento de una matriz?

P1

- Añada un número de elemento al final del nombre de la etiqueta
- Especifique un número de dispositivo de manera indirecta

¿Cuál de las siguientes oraciones es falsa respecto a las estructuras?

P1

- Las estructuras se utilizan para organizar y guardar, de manera colectiva, las condiciones y las especificaciones relacionadas con objetos o materias físicas
- Mediante el uso de estructuras, el procesamiento de grandes cantidades de datos puede describirse de manera concisa
- Los miembros definidos en una estructura deben contener e mismo tipo de datos

¿Cuál se las siguientes oraciones es verdadera sobre la función latch?

P1

- Originalmente, los dispositivos tienen una función para mantener los valores
- El ajuste de parámetros para mantener valores es necesario utilizando software de ingeniería

Complete el siguiente texto describiendo el registro de archivos.

El registro de archivos es un dispositivo de palabras que se utiliza para ampliar el registro de datos (D), y su símbolo de dispositivo es **(P1)**.

El registro de archivos tiene una **(P2)** capacidad que el registro de datos, y los datos guardados **(P3)** incluso cuando se apaga el sistema o el módulo del CPU se reinicia.

P1

-- Select --

P2

-- Select --

P3

-- Select --

P4

-- Select --

¿Cuál de las siguientes oraciones es verdadera sobre el relé y el registro especial?

P1

- El estado interno del módulo de CPU ya se guardó en el relé y el registro especial, y dispositivos se utilizan como condiciones determinantes en un programa de control
- Las funciones especiales se pueden asignar libremente al relé y el registro especial

Complete el siguiente texto que describe los números reales (Precisión única).

- Un número real utiliza dispositivos de **(P1)** palabra(s) y se guarda en un espacio de memoria de **(P2)** bits.
- Los datos de valor numérico de números reales se llaman **(P3)**. Por ejemplo, 2,035 se describe como **(P4)** en un programa de control.
- Los números enteros y los números reales **(P5)** mezclar en una instrucción de operación que trate números reales.

P1

-- Select --

**P2**

-- Select --

**P3**

-- Select --

**P4**

-- Select --

**P5**

-- Select --



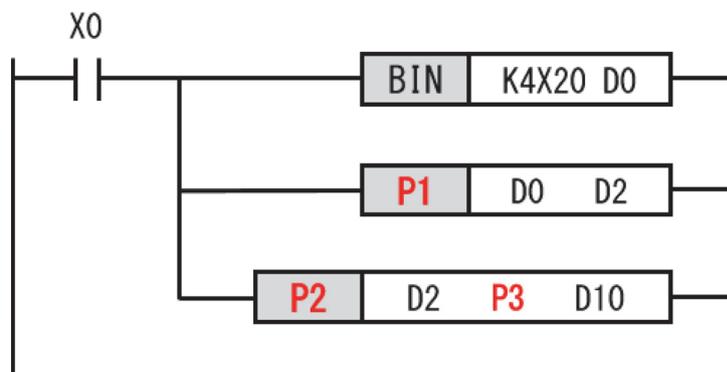
Complete el programa de control que ejecuta el siguiente procesamiento.

- Lea los datos de X20 a X2F (datos BCD) cuando X0 esté activado, y guárdelos en D0.
- Convierta el valor de D0 en un número real, y guarde el valor convertido en D2.
- Multiplique el valor de D2 por 3,14 y guarde el resultado en D10.

P1

P2

P3



[+]

¿Cuál se las siguientes oraciones es verdadera sobre la depuración de errores del programa de control?

P1

- La operación del programa se puede simular de forma segura con la función del software de ingeniería.
- Para depurar los errores de un programa, este se debe ejecutar en el sistema real.

Ha completado la prueba final. Sus resultados del área son los siguientes.
 Para finalizar la prueba final, continúe con la próxima página.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prueba final 1	✓									
Prueba final 2	✓									
Prueba final 3	✓									
Prueba final 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Prueba final 5	✓	✓	✓	✓	✓					
Prueba final 6	✓	✓	✓	✓						
Prueba final 7	✓									
Prueba final 8	✓									
Prueba final 9	✓									
Prueba final 10	✓	✓	✓	✓						
Prueba final 11	✓									
Prueba final 12	✓	✓	✓	✓	✓					
Prueba final 13	✓	✓	✓							
Prueba final 14	✓									

Total de preguntas: **35**

Respuestas correctas: **35**

Porcentaje: **100 %**

Borrar

Ha completado el curso **Aplicaciones de programación (diagrama en escalera/serie MELSEC iQ-R).**

Gracias por tomar este curso.

Esperamos que haya disfrutado las lecciones y que la información recibida en este curso le sea útil en el futuro.

Puede revisar el curso las veces que desee.

Revisar

Cerrar