

## MASTERIZACIÓN ROBOTS FANUC

La masterización es una operación realizada para asociar el ángulo de cada eje de robot con el valor de los pulsos contados por el encoder absoluto conectado al eje del motor correspondiente. La posición actual del robot es determinada por los pulsos de los encoders. Para ser específico, la masterización es una operación para obtener el valor de conteo de pulsos correspondiente a la posición cero.

Una característica muy importante de los encoders es su resolución: número de pulsos generados en una vuelta completa de eje. Habitualmente los Fanuc usan el encoder Alpha A64, con una resolución de 65.535 pulsos por vuelta. A nivel de software la CPU trabaja con pulsos por grado de eje de robot.

La posición actual del robot se determina de acuerdo al valor de conteo de pulsos suministrados por el encoder de cada eje. La masterización esta realizada de fábrica. No es necesario realizar la masterización en operaciones diarias. Sin embargo, la masterización se convierte en necesaria después:

- Sustitución de motor.
- Sustitución de encoder.
- Sustitución de reductor.
- Sustitución de cable.
- Las baterías de conteo de pulsos en la unidad mecánica se han agotado.

### **NOTA**

Los datos de robot (incluido los datos de masterización) y los datos de encoder son mantenidos por sus respectivas baterías de respaldo. Los datos se perderán si las baterías se agotan. Sustituya periódicamente las baterías en el control y en las unidades mecánicas. Una alarma será emitida para advertir al usuario de un voltaje de batería bajo

Es conveniente tener un programa ZERO.TP que lleve el robot hasta la posición de masterización para realizar una comprobación de ésta.

## **INDICE**

<b>1</b>	<b>Método de masterización .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Rearmar Alarmas y Preparación para Masterizar .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Masterización por plantilla (Master Position Master).....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Masterización a Cero Grados (ZERO POSITION MASTER) .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Masterización Rápida (QUICK MASTER).....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Masterización de un Solo Eje (SINGLE AXIS MASTER).....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Entrada de Datos de Masterización.....</b>	<b>10</b>

# 1 Método de masterización

Masterización con plantilla de posición	Esta es realizada usando una masterización de plantilla antes de que la máquina sea enviada desde la fábrica.
Masterización de posición cero (Masterización de marcas visuales)	Esta es realizada poniendo todos los ejes a 0-grados. Las marcas de posición-cero (marca visual) están puestas en cada eje del robot. Esta masterización es realizada con todos los ejes alineados en sus respectivas marcas visuales.
Masterización simplificada.	Esta es realizada por la posición de usuario especificada. El correspondiente valor de conteo se obtiene a partir de la rotación rápida del encoder conectado al motor relevante y el ángulo de rotación dentro de una rotación. La masterización simplificada se utiliza de hecho para que el valor absoluto de un ángulo de rotación dentro de una rotación no se pierda.
Masterización de un eje	Esto se realiza para un eje a la vez. La masterización de la posición de cada eje se puede especificar por el usuario. Esto es útil al realizar la masterización de un eje específico.
Entrada de datos de masterización.	Los datos de masterización se introducen directamente.

Una vez se ha realizado una masterización, es necesario realizar el posicionamiento, o calibración. El posicionamiento es una operación en que la unidad de control lee el valor de conteo de pulsos actual para ver la posición actual del robot.

## **NOTA**

Si la masterización se realiza incorrectamente, el robot puede comportarse improvisadamente. Esto es muy peligroso. Por lo tanto, la pantalla de posicionamiento esta diseñada para que aparezca solo cuando la variable de sistema \$MASTER\_ENB esta a 1 o 2. Después de realizar el posicionamiento pulse F5 [DONE] en la pantalla de posicionamiento. La variable de sistema \$MASTER\_ENB se resetea a 0 automáticamente, ocultando así, la pantalla de posicionamiento



## **2 Rearmar Alarmas y Preparación para Masterizar**

Antes de realizar la masterización porque un motor ha sido sustituido, es necesario liberar la alarma relevante y visualizar el menú de posicionamiento.

### **Alarma visualizada**

"Servo 062 BZAL" o "Servo 075 Pulse mismatch"

### **Procedimiento**

#### **Proceso de Preparación del Robot para Masterizar.**

#### **Paso**

1. Rearmar la alarma "Servo 062 BZAL", siga los pasos 1 a 7.
  1. Pulsar la tecla de selección de la pantalla
  2. Seleccionar [6 SYSTEM].
  3. Pulsar F1 [TYPE], y seleccionar [SYSTEM Variable] desde el menú.
  4. Colocar el cursor en Master/Cal, luego pulsar la tecla de ejecución.
  5. Colocar el cursor en \$SPC\_RESET, luego pulsar F4 [TRUE]. El mensaje "TRUE" aparece y desaparece inmediatamente.
  6. Si el mensaje "TRUE" no aparece, reintentarlo repitiendo dicho paso varias veces.
  7. Apagar el controlador y volverlo a encender.
2. Rearmar la alarma "Servo 075 Pulse mismatch", siga los pasos 1 a 3.
  1. Cuando el controlador se enciende otra vez, el mensaje "Servo 075 Pulse mismatch" aparece otra vez.
  2. Girar los ejes por los que ha aparecido el mencionado mensaje, 10 grados en cada dirección.
  3. Pulsar [FAULT RESET]. La alarma esta rearmada.
3. Visualizar el menú de posicionamiento siguiendo los pasos 1 a 6.
  1. Pulsar la tecla de selección de la pantalla
  2. Seleccionar [6 SYSTEM].
  3. Pulsar F1 [TYPE], y seleccionar [SYSTEM Variable] desde el menú.
  4. Colocar el cursor en \$MASTER\_ENB, ponerla a "1" y pulsar [ENTER].
  5. Pulsar F1 [TYPE], y seleccionar [Master/Cal] desde el menú.
  6. Seleccionar el tipo de masterización deseado desde el menú [Master/Cal].

### **3 Masterización por plantilla (Master Position Master)**

La masterización por plantilla se realiza usando una plantilla de masterización. Esta masterización se realiza en una posición predeterminada. La masterización por plantilla es precisa porque se usa una plantilla de masterización dedicada. La masterización por plantilla esta realizada de fábrica. No es necesario realizar la masterización en operaciones diarias.

## 4 Masterización a Cero Grados (ZERO POSITION MASTER)

El robot no puede moverse, ya que ha perdido la masterización via hardware.

Las baterías se han agotado estando el robot sin tensión (reemplazar las baterías siempre con tensión).

Se han tenido que desmontar las conexiones baterías-encoder por avería de encoder, avería de motor, sustitución de motor, corte del cable, etc.

En cualquiera de estos tres casos puede aparecer el error “SERVO 062-BZAL alarm”.

La masterización en la posición-cero (Masterización de marcas visuales) se realiza con todos los ejes situados en la posición de 0-grados. Las marcas de posición-cero (marca visual) están puestas en cada eje del robot. Esta es realizada poniendo todos los ejes a 0-grados utilizando sus respectivas marcas visuales.

La masterización a la posición-cero implica una comprobación visual. Esta no puede ser tan exacta.

Debería ser usado sólo como un método rápido.

### Procedimiento de Masterización a Cero Grados

1.- Eliminar el estado del fallo para mover el robot:

Opción a: MENUS,0-NEXT,6-SYSTEM,F1-TYPE,3-MASTER/CAL, F3-RES\_PCA, F4-YES.

Opción b: MENUS,0-NEXT,6-SYSTEM,F1-TYPE,2-VARIABLES,\$MCR,\$SPC\_RESET, poner a TRUE.

En ambos casos apagar y encender el armario.

#### NOTA

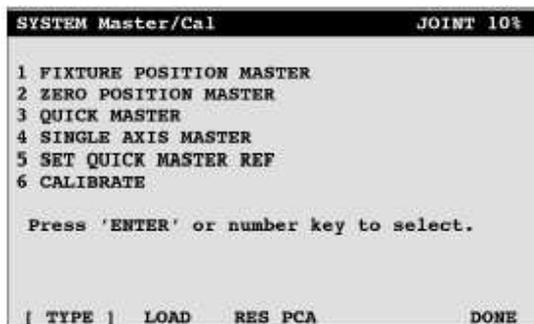
Si no aparece MASTER/CAL: 2-VARIABLES,\$MASTER\_ENB a “1”.

2.- Movimientos:

No debe aparecer el mensaje “SRVO-075 WARN”. Si aparece, mover el eje o ejes desmasterizados  $\pm 10^\circ$  y RESET.

3.- Masterizar:

a.- MENUS, 0-NEXT, 6-SYSTEM, F1-TYPE, 3-MASTER/CAL,2-ZERO POSITION MASTER,F4-YES.



b.- 6-CALIBRATE,F4-YES,F5-DONE. Para interpolar los pulsos actuales a grados de posición actual para definir el cero mecánico y establecer el cero en marcas.

## 5 Masterización Rápida (QUICK MASTER)

Éste método recupero el cero mecánico original de fábrica o el último cero mecánico establecido.

Es válido para cambio de encoder, no para cambio de motor.

En el posicionamiento del robot en marcas nos permite un error de  $\pm 1\text{mm}$  ( $< 1$  vuelta de encoder).

Dos casos:

a.- El robot ha perdido la masterización.

1.- Anotar los valores de masterizado antiguos (\$MASTER\_COUN[n]).

2.- Poner subvariables \$REF\_POS[n] a "0".

3.- Anotar los valores \$REF\_COUN[n].

4.- Poner \$REF\_DONE a "TRUE"

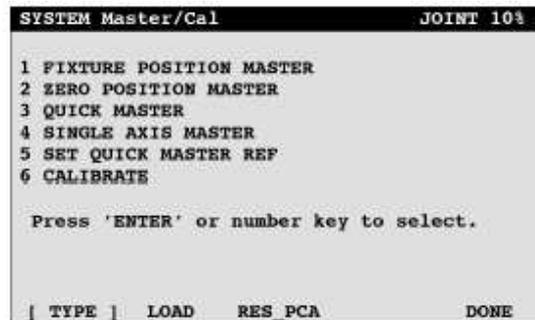
5.- Continuar con la ejecución del QUICK MASTER.

b.- El robot no ha perdido la masterización.

Éste es un caso de carácter preventivo. Consiste en la creación de una posición de referencia en cualquier posición para la posterior masterización del robot.

1.- Si la posición de referencia es diferente del cero mecánico, realizar marcas adicionales en el robot.

2.- MENUS, 0-NEXT, 6-SYSTEM, F1-TYPE, 3-MASTER/CAL,5-SET QUICK MASTER REF,F4-YES,F5-DONE



3.- continuar con la ejecución del QUICK MASTER.

### Procedimiento QUICK MASTER

1.- Eliminar el estado del fallo para mover el robot:

Opción a: MENUS,0-NEXT,6-SYSTEM,F1-TYPE,3-MASTER/CAL, F3-RES\_PCA, F4-YES.

Opción b: MENUS,0-NEXT,6-SYSTEM,F1-TYPE,2-VARIABLES,\$MCR,\$SPC\_RESET, poner a TRUE.

En ambos casos apagar y encender el armario.

2.- Movimientos:

No debe aparecer el mensaje "SRVO-075 WARN". Si aparece, mover el eje o ejes desmasterizados  $\pm 10^\circ$  y RESET.

3.- Hacer MENUS,0-NEXT,6-SYSTEM,F1-TYPE,3-MASTER/CAL,3-QUICK MASTER,F4-YES.

4. Mover el cursor a 6-CALIBRATE,F4-YES,F5-DONE.

## 6 Masterización de un Solo Eje (SINGLE AXIS MASTER)

La masterización de un solo eje se realiza para un solo eje a la vez. La masterización de la posición de cada eje se puede especificar por el usuario.

Puede usarse la masterización de un solo eje, si los datos de masterizado para un eje específico se han perdido, por ejemplo, porque se ha detectado un bajo voltaje en las baterías de respaldo de los encoders o porque los encoder han sido sustituidos.

Puede aparecer el error “SERVO 062-BZAL alarm”.

SINGLE AXIS MASTER			JOINT 33#	
	ACTUAL AXIS	(MATR POS)	(SEL)	[ST]
J1	25.255	(0.000)	(0)	[2]
J2	25.550	(0.000)	(0)	[2]
J3	-50.000	(0.000)	(0)	[2]
J4	12.500	(0.000)	(0)	[2]
J5	31.250	(0.000)	(0)	[2]
J6	43.382	(0.000)	(0)	[2]
E1	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E2	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E3	0.000	(0.000)	(0)	[2]
			GROUP	EXE

### Elementos a ajustar en el masterizado de un solo eje

Elemento	Descripción
Posición actual (ejes reales)	La posición actual del robot se visualizará para cada uno de los ejes en grados.
Posición de masterización (Matr. Pos.)	La posición de masterización es especificada para los ejes que son sometidos a la masterización de un solo eje. Sería conveniente ajustarlo a la posición de 0°.
SEL	Este elemento se ajusta a 1 para los ejes que son sometidos a la masterización de un solo eje. Generalmente está a 0.
ST	Este elemento indica si la masterización de un solo eje ha sido completada para el eje correspondiente. No puede ser cambiado directamente por el usuario. El valor del elemento es reflejado en \$EACHMST_DON (1 a 9). 0: Los datos de masterización se han perdido. La masterización de un solo eje es necesaria. 1: Los datos de masterización se han perdido. (La masterización ha sido realizada solo para otros ejes interactivos.) La masterización de un solo eje es necesaria. 2: La masterización ha sido completada.

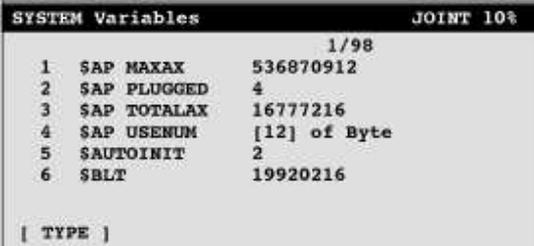


## 7 Entrada de Datos de Masterización

Esta función habilita los valores de datos de masterización que se asignan directamente a una variable del sistema. Puede ser usada si los datos de masterización se han perdido pero el contejo de pulsos se ha conservado.

### Método de entrada de datos de masterización.

1. Pulsar MENUS, luego pulsar NEXT y seleccionar SYSTEM.
2. Pulsar F1, [TYPE]. Seleccionar [Variables]. Aparece la pantalla de variables de sistema.



SYSTEM Variables		JOINT 10%
		1/98
1	\$AP MAXAX	536870912
2	\$AP PLUGGED	4
3	\$AP TOTALAX	16777216
4	\$AP USENUM	[12] of Byte
5	\$AUTOINIT	2
6	\$BLT	19920216
[ TYPE ]		

3. Cambiar los datos de masterización.  
Los datos de masterización son guardados en la variable de sistema \$DMR\_GRP.\$MASTER\_COUN.
4. Seleccionar \$DMR\_GRP.
5. Seleccionar \$MASTER\_COUN, y entrar los datos de masterizado que ha registrado.
6. Pulsar la tecla de página anterior.
7. Ajustar \$MASTER\_DONE a TRUE.
8. Visualizar la pantalla Master/Cal. y seleccionar [6 CALIBRATE], luego pulsar F4 [YES].
9. Después de que el calibrado esté completado, pulsar F5 [DONE].