



## Protocolo microPaP

Guía descriptiva

## Sumario

Presentación .....	3
Esquema general de tramas .....	3
Descripción parámetros.....	4
Modo de trabajo del driver .....	4
Configuración motor: tipo / encoder .....	4
Parámetros controlador corriente .....	5
Parámetros controlador lazo cerrado.....	5
Definición movimientos (control corriente).....	5
Definición movimientos (posiciones y velocidades).....	6
Definición movimientos (rampas aceleración y frenado) .....	6
Definición movimientos (finales de carrera).....	6
Track (movimientos guardados) .....	6
Entradas auxiliares / FC-Home / Analógicas .....	7
Salidas digitales .....	7
Lectura encoder: velocidad / posición.....	7
Estado driver .....	7
Etiquetado, funcionamiento y parámetros .....	8
Rampas aceleración y frenado y factores corrección.....	8
Movimientos .....	8
Registro de cambios .....	9

## Presentación

El protocolo de comunicaciones de microPaP Easy Motion que se describe en este documento busca la sencillez en el uso y la adaptación más simple posible al trabajo de los equipos de microPaP.

El esquema básico es el de una comunicación Modbus de 8 bytes pero eliminando las características innecesarias como los identificadores de 16 bits o las comprobaciones de integridad de dato basadas en CRC que han sido sustituidas por un Checksum de los 7 bytes previos.

Este protocolo se implementa sobre diferentes equipos con prestaciones específicas, por tanto, se debe consultar que parámetros específicos aplican a cada dispositivo de microPaP Easy Motion.

## Esquema general de tramas

Las tramas para controlar o supervisar los drivers seguirán siempre el siguiente formato:

# byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Función	ID EQUIPO (1 ~ 31)	ESCRITURA / LECTURA / ERROR (0x10, 0x20, 0x30)	ID PARÁMETRO (5 ~ 255)	VALOR				CHECKSUM

Para las pruebas de configuración el usuario podrá usar el programa MAS 2,0 (JVM 17.0) ejecutado de forma local en cualquier PC (Windows, Linux o MAC)

Todas las respuestas seguirán el siguiente formato:

# byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Función	ID EQUIPO (1 ~ 31)	ESCRITURA / LECTURA / ERROR (0x10, 0x20, 0x30)	ID PARÁMETRO (5 ~ 255)	VALOR ERROR				CHECKSUM

En las respuestas desde el controlador se escribirá el posible error en la posición del valor del parámetro.

El controlador responderá con errores diferentes:

0. Comunicación correcta (checksum OK)
1. Comunicación incorrecta (checksum NOK)
2. Dato incorrecto o fuera de rango
3. Parámetro de solo lectura
4. ID parámetro no reconocida

## Descripción parámetros

En esta sección se describen únicamente los parámetros y el valor o rango de valores asociado a cada uno (bytes 2 ~ 6)

2	3	4	5	6
ID PARÁMETRO	VALOR			

### Modo de trabajo del driver

ID	VALOR				DESCRIPCIÓN														
6	B3	B4	B5	B6	Define en que modo va a trabajar el driver <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td><i>modo serie</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td><i>modo track</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td><i>modo analógico</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td><i>modo etiquetado</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td><i>modo servo control velocidad</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td><i>modo servo control posición</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td><i>modo seguimiento velocidad</i></td></tr> </table>	1	<i>modo serie</i>	2	<i>modo track</i>	3	<i>modo analógico</i>	4	<i>modo etiquetado</i>	5	<i>modo servo control velocidad</i>	6	<i>modo servo control posición</i>	7	<i>modo seguimiento velocidad</i>
1	<i>modo serie</i>																		
2	<i>modo track</i>																		
3	<i>modo analógico</i>																		
4	<i>modo etiquetado</i>																		
5	<i>modo servo control velocidad</i>																		
6	<i>modo servo control posición</i>																		
7	<i>modo seguimiento velocidad</i>																		

### Configuración motor: tipo / encoder

ID	VALOR (float, int32)	DESCRIPCIÓN																
10	200,0 / 400,0	Número de pasos por vuelta del motor																
11	0 ~ 32	Número de micropasos (cuando aplica) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td><i>senoidal siempre</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td><i>paso completo</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td><i>medio paso</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td><i>8 micropasos</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">10</td><td><i>10 micropasos</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12</td><td><i>12 micropasos</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">16</td><td><i>16 micropasos</i></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">32</td><td><i>32 micropasos</i></td></tr> </table>	0	<i>senoidal siempre</i>	1	<i>paso completo</i>	2	<i>medio paso</i>	8	<i>8 micropasos</i>	10	<i>10 micropasos</i>	12	<i>12 micropasos</i>	16	<i>16 micropasos</i>	32	<i>32 micropasos</i>
0	<i>senoidal siempre</i>																	
1	<i>paso completo</i>																	
2	<i>medio paso</i>																	
8	<i>8 micropasos</i>																	
10	<i>10 micropasos</i>																	
12	<i>12 micropasos</i>																	
16	<i>16 micropasos</i>																	
32	<i>32 micropasos</i>																	
12	1000,0 ~ 100000,0	Pulsos / revolución encoder 1																
13	1000,0 ~ 100000,0	Pulsos / revolución encoder 2																
14	1000,0 ~ 1000,0	Relación posición/ctas encoder para control lazo cerrado posición																

### Parámetros eléctricos motor

ID	VALOR (float)	DESCRIPCIÓN
20	0,001 ~ 10,0	Rm = Resistencia nominal del motor ( $\Omega$ )
21	0,0001 ~ 1,0 = (0,1 ~ 1000 mH)	Lm = Inductancia del motor (H)

### Parámetros controlador corriente

ID	VALOR (float)	DESCRIPCIÓN
25	0,0004 ~ 0,02 = (0,4 ~ 20 mS)	respTimeH = Tiempo de respuesta del sistema a alta velocidad (s)
26	0,0004 ~ 0,02 = (0,4 ~ 20 mS)	respTimeL = Tiempo de respuesta del sistema a baja velocidad o parado(s)
28	1.0 ~ 8,0	iMax = Corriente nominal del motor (A)

### Parámetros controlador lazo cerrado

ID	VALOR (float)	DESCRIPCIÓN
40	0,0 ~ 1,0	Inicio función auto – tuning (el motor ejecuta pequeños movimientos y se detiene)
41	0,01 ~ 1000,0	KpV = Ganancia proporcional control velocidad
42	0,01 ~ 1000,0	KiV = Ganancia integral control velocidad
43	0,01 ~ 1000,0	KT = constante del par motor en (Nm/A)
44	0,01 ~ 1000,0	KpC = Ganancia proporcional control par
45	0,01 ~ 1000,0	KiC = Ganancia integral control par
46	0,01 ~ 1000,0	KpP = constante de posición para control lazo cerrado posición
47	0,01 ~ 5,0	Tsv = tiempo de muestreo para lazo de velocidad

### Definición movimientos (control corriente)

ID	VALOR (float)	DESCRIPCIÓN
50	15,0 ~ 100,0	% corriente de motor respecto a I <sub>max</sub> aplicable en las paradas
51	0,0 ~ 1,0	Control corriente en módulo de potencia 0,0 → Deshabilita control corriente 1,0 → Habilita control corriente

### Definición movimientos (posiciones y velocidades)

ID	VALOR (int32)	DESCRIPCIÓN
60	-100000000 ~ 100000000	Fija posición actual encoder 1 (offset)
61	-100000000 ~ 100000000	Fija posición actual encoder 2 (offset)
62	0 ~ 10000000	Posición parada * Lazo abierto = Pasos a mover el motor que se sumarán a la posición actual del motor. * Servo posición = Consigna de posición
63	-2000 ~ 2000	<b>Consigna velocidad de movimiento (RPM)</b> * Lazo abierto = Movimientos del motor (el signo define el sentido de giro). * Servo velocidad = Consigna a seguir
64	-2000 ~ 2000	<b>Límite velocidad de movimiento</b> * Servo par = Umbral para detener motor si se sobrepasa * Servo velocidad = Máxima admitida. Genera error en status. * Servo posición = Máxima admitida. Generar error en status.

### Definición movimientos (rampas aceleración y frenado)

ID	VALOR (float, int32)	DESCRIPCIÓN
70	0,0 ~ 10,0	Tiempo (s) de aceleración en movimientos continuos
71	0,0 ~ 10,0	Tiempo (s) de frenado en movimientos continuos
72	0 ~ 2000	# de pasos de aceleración en movimientos a pasos
73	0 ~ 2000	# de pasos de frenada en movimientos a pasos

### Definición movimientos (finales de carrera)

ID	VALOR (int32)				DESCRIPCIÓN
92	B3	B4	B5	B6	0 = NO TEST FC1 1 = TEST FC1 NO (normalmente abierto) 2 = TEST FC1 NC (normalmente cerrado)
93	B3	B4	B5	B6	0 = NO TEST FC2 1 = TEST FC2 NO (normalmente abierto) 2 = TEST FC2 NC (normalmente cerrado)

### Track (movimientos guardados)

ID	VALOR (4 bytes)				DESCRIPCIÓN
140	B3 0 ~ 3	B4	B5	B6	<b>Write:</b> Guarda los parámetros recibidos previamente (50 – 99) en el # de track recibido <b>Read:</b> Carga en memoria el track seleccionado. Posteriormente se pueden leer los parámetros (50 - 99)

*Entradas auxiliares / FC-Home / Analógicas*

ID	VALOR (4 bytes, float)				DESCRIPCIÓN
101	FC1	FC2	H1	H2	Lectura de las entradas Finales de Carrera / Home
102	0,0 ~ 1000,0				Lectura en cuentas de la tensión en la entrada analógica 1 (0 ~ 10V)
103	0,0 ~ 1000,0				Lectura en cuentas de la tensión en la entrada analógica 2 (0 ~ 10V)
104	0,0 ~ 1000,0				Lectura en cuentas de la tensión en la entrada analógica 3 (0 ~ 10V)
105	0,0 ~ 1000,0				Lectura en cuentas de la tensión en la entrada analógica 4 (0 ~ 10V)

*Salidas digitales*

ID	VALOR (4 bytes)				DESCRIPCIÓN	
110	B3	B4	B5	B6	Activación salidas digitales (NPN) (0 = inact. 1 = activ.)	
					B3	Salida digital 1
					B4	Salida digital 2
					B5	Salida digital 3
					B6	Salida digital 4

*Lectura encoder: velocidad / posición*

ID	VALOR (float)	DESCRIPCIÓN
120	-2000,0 ~ 2000,0	Velocidad encoder 1 (RPM)
121	-2000,0 ~ 2000,0	Velocidad encoder 2 (RPM)
122	-100000000,0 ~ 100000000,0	Posición encoder 1 (máximo en función de resolución encoder)
123	-100000000,0 ~ 100000000,0	Posición encoder 2 (máximo en función de resolución encoder)

*Estado driver*

ID	VALOR (float)				DESCRIPCIÓN
130	B3	B4	B5	B6	B3 0 = stop 1 = movimiento
					B4 0 = OK 1 = sobrecorriente 2 = cortocircuito 3= circuito abierto
					B5 0 = parám. OK 1 = parám. NOK
					B6 0 = veloc. max OK 1 = veloc. max NOK

## Etiquetado, funcionamiento y parámetros

Los movimientos de etiquetado se deben definir cada vez que el equipo recibe alimentación.

Sin embargo, existen algunos parámetros, las rampas aceleración y frenado y los factores de corrección mecánicos, que se pueden fijar porque generalmente solo se modifican muy de vez en cuando y quedan grabadas en memoria no volátil.

### Rampas aceleración y frenado y factores corrección

ID	VALOR (float)	DESCRIPCIÓN
200	0,001 ÷ 1,000 = (1,0 ÷ 1000 mS)	<b>Subida [0]</b> = tiempo de rampa de subida para curva 0 en modo etiquetado (s)
201	0,001 ÷ 1,000 = (1,0 ÷ 1000 mS)	<b>Subida [1]</b> = tiempo de rampa de subida para curva 1 en modo etiquetado (s)
202	0,001 ÷ 1,000 = (1,0 ÷ 1000 mS)	<b>Subida [2]</b> = tiempo de rampa de subida para curva 2 en modo etiquetado (s)
203	0,001 ÷ 1,000 = (1,0 ÷ 1000 mS)	<b>Bajada [0]</b> = tiempo de rampa de bajada para curva 0 en modo etiquetado (s)
204	0,001 ÷ 1,000 = (1,0 ÷ 1000 mS)	<b>Bajada [1]</b> = tiempo de rampa de bajada para curva 1 en modo etiquetado (s)
205	0,001 ÷ 1,000 = (1,0 ÷ 1000 mS)	<b>Bajada [2]</b> = tiempo de rampa de bajada para curva 2 en modo etiquetado (s)
206	0,001 ÷ 1,000 = (1,0 ÷ 1000 mS)	<b>Filtro velocidad</b> = parámetro de filtrado de velocidad en modo etiquetado (s)
207	0,00 ÷ 99,99	<b>Corrección impulso / unidad:</b> Ajuste del ratio (v. cinta / v. etiqueta)
208	-200,0 ~ 200,0	<b>Corrección de encoder:</b> ajuste del ratio (pulsos encoder / mm) = pulsos encoder / desarrollo <i>rodillo encoder</i>

### Movimientos

ID	VALOR (int32, float)	DESCRIPCIÓN						
210	0 ÷ 2	<b>Status</b> (estado) interno. Para borrar error escribir 0 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Defecto de driver</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Cinta rota</td> </tr> </table>	0	OK	1	Defecto de driver	2	Cinta rota
0	OK							
1	Defecto de driver							
2	Cinta rota							
211	0 ÷ 1	Realiza un <b>ciclo manual de etiquetado</b> inmediato, sin señal de Start <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Detiene marcha</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Activa marcha</td> </tr> </table>	0	Detiene marcha	1	Activa marcha		
0	Detiene marcha							
1	Activa marcha							
212	0 ÷ 1	<b>Enable / disable:</b> Inicio o final del ciclo automático (control por señales Start / Stop) <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Detiene ciclo automático</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Activa ciclo automático</td> </tr> </table>	0	Detiene ciclo automático	1	Activa ciclo automático		
0	Detiene ciclo automático							
1	Activa ciclo automático							
213	0 ÷ 1	<b>Modo mono-etiqueta / multi-etiqueta:</b> por cada activación de señal Start <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Mono-etiqueta</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Multi-etiqueta</td> </tr> </table>	0	Mono-etiqueta	1	Multi-etiqueta		
0	Mono-etiqueta							
1	Multi-etiqueta							
214	0 ÷ 2	Tipo de <b>curva de aceleración y frenado</b> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Curva rápida de aceleración y frenado</td> </tr> </table>	0	Curva rápida de aceleración y frenado				
0	Curva rápida de aceleración y frenado							

ID	VALOR (int32, float)	DESCRIPCIÓN				
		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Curva normal de aceleración y frenado</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Curva lenta de aceleración y frenado</td> </tr> </table>	1	Curva normal de aceleración y frenado	2	Curva lenta de aceleración y frenado
1	Curva normal de aceleración y frenado					
2	Curva lenta de aceleración y frenado					
215	0 ~ 1	<b>Dirección de giro motor</b> etiqueta <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Giro horario del motor</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Giro anti-horario del motor</td> </tr> </table>	0	Giro horario del motor	1	Giro anti-horario del motor
0	Giro horario del motor					
1	Giro anti-horario del motor					
216	0,0 ~ 500,0 (mm)	<b>Retardo marcha:</b> distancia antes de iniciar movimiento tras detectar señal Start.				
217	0,0 ~ 500,0 (mm)	<b>Retardo paro:</b> distancia a recorrer tras detectar señal Stop.				
218	0,00 ~ 100,0 (m/min)	<b>Velocidad de la cinta</b> transportadora de producto (modo sincro = velocidad leída, modo no sincro = velocidad guardada)				
219	0 ~ 1	<b>Sincronización con encoder</b> sobre cinta transportadora. (No aplica modo MTA) <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Modo sin sincronismo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Modo sincronismo encoder</td> </tr> </table>	0	Modo sin sincronismo	1	Modo sincronismo encoder
0	Modo sin sincronismo					
1	Modo sincronismo encoder					
220	0,0 ~ 500,0 (mm)	<b>Longitud de producto:</b> filtro para evitar disparos no deseados de la señal de Start por detección de huecos en producto				
221	0,0 ~ 500,0 (mm)	<b>Filtro etiqueta:</b> para evitar disparos no deseados de la señal de Stop.				
222	2 ~ 10	<b>Número de etiquetas:</b> a dispensar modo multi-etiqueta				
223	0,0 ~ 500,0	<b>Distancia entre etiquetas</b> (mm) entre centros de etiquetas en el modo multi-etiqueta				

## Registro de cambios

VERSIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA
1.0	Versión inicial	28/05/2024