

ÍNDICE

- **MEMORIA**.....pág. 1
- OBJETO DEL TRABAJO.....pág. 2
- DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA.....pág. 2
- DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO.....págs. 2, 3
- PARTES DE LA INSTALACIÓN.....pág. 3
- NORMAS UTILIZADAS.....pág. 3
- **CÁLCULOS**.....págs. 4
- PREVISIÓN DE CARGAS.....págs. 5
- LINEA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICApágs. 5, 6
- ELECCIÓN DE CALIBRES DE APARATOSpágs. 7, 8
- FUENTE DE ALIMENTACIÓN.....pág. 8
- ELECCIÓN DE COMPONENTES NEUMÁTICOSpág. 8
- NORMAS USADASpág. 8
- GRAFCETpágs. 9, 10
- PROGRAMApágs. 11, 12, 13, 14
- TABLA DE ASIGNACIÓN DE E/Spág. 15
- **PLANOS**pág. 16
- DETALLE GENERAL DE LA MÁQUINApág. 17
- ESQUEMA NEUMÁTICOpág. 18
- DETALLE DE LA FDApág. 19
- ESQUEMA DE POTENCIA DEL MOTOR PRINCIPALpág. 20
- ESQUEMA DE POTENCIA DEL MOTOR DE REFRIGERACIÓN ..pág. 21
- DETALLE DE ENTRADAS AL AUTÓMATApág. 22
- DETALLE DE SALIDAS DEL AUTÓMATApág. 23
- PUERTA DEL ARMARIOpág. 24

- DETALLE DEL INTERIOR DEL ARMARIOpág. 25
- **PRESUPUESTO**pág. 26
- PRESUPUESTOpág. 27
- **OBJETO DEL TRABAJO**

El objeto del trabajo es el diseño de una máquina roscadora de piezas, que realizará todas sus funciones a través de un programa gestionado por un autómata. El objetivo final que se quiere cumplir con esta máquina es el aumento de la producción en la industria en la que se utilice la máquina.

- **DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA**

La máquina cuyo esquema se adjunta, está constituido por los siguientes elementos:

- Almacén por gravedad que contiene las piezas a mecanizar.
- Motor de dos velocidades, tipo Dahlander para el cabezal de la máquina y desplazamiento del mismo por piñón cremallera.
- Motor de refrigeración.
- Bancada con tope fijado para posicionar pieza.
- PULSADORES:
 - **PM:** Pulsador de marcha.
 - **PP:** Pulsador de parada.
 - **PPE:** Pulsador de parada de emergencia.
- DETECTORES:
 - **S0:** Detecta si la cantidad de piezas en almacén es adecuada.
 - **S1:** Detecta presencia de herramienta.
 - **S2:** Detecta cabezal en posición de inicio.
 - **S3:** Detecta posición en la que se produce el cambio en la velocidad de avance-retroceso.
 - **S4:** Detecta final de operación de roscado.
 - **S5:** Detecta pieza en posición de trabajo.
- **a0, a1:** Detectores de recorrido del vástago del cilindro A.
- **b0, b1:** Detectores de recorrido del vástago del cilindro B.
- **c0, c1:** Detectores de recorrido del vástago del cilindro C.
- **d0, d1:** Detectores de recorrido del vástago del cilindro D.
- NEUMÁTICA:
 - **Cilindro A:** Empuja pieza a posición de trabajo.
 - **Cilindro B:** Sujeta pieza de almacén mientras se produce el posicionamiento de la pieza.
 - **Cilindro C:** Sujeta pieza en proceso de trabajo.
 - **Cilindro D:** Expulsor de pieza elaborada.
- **DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO**
 - Inicio de ciclo de funcionamiento cuando se cumple:

- que hay piezas en almacén.
- que hay herramienta.
- orden de marcha (**PM**).
- cilindros A, B, C, D, en posición de reposo.

- **B+** para sujetar siguiente pieza.
- **A+** para poner pieza en posición de trabajo.
- **C+** para sujetar pieza.
- Recuperación de A (**A+**).
- Motor en velocidad rápida sentido de avance y recuperación de B (**B-**).
- Cuando el cabezal alcance la posición **S3**, motor a velocidad lenta (**nL**) y entra refrigeración.

-- Asignación de un tiempo de ejecución de la operación (**T1**). Rebasado este tiempo (herramienta sin filo adecuado) suponemos que el ciclo de trabajo debe parar.

- Finaliza operación y refrigeración (**S4**), inversión de sentido a velocidad lenta hasta **S3**.
- Cambio a **nR (S3)** hasta **S2** y **C-**.
- El cilindro D expulsa la pieza (**D+**), alcanza **d1** y **D-**.
- Cuenta pieza elaborada (contador con preselección)
- Se habrá ultimado un ciclo o pieza.
- Si el contador no ha alcanzado la preselección, se inicia un nuevo ciclo.
- **PARADAS:**

- Emergencia: la máquina queda en el estado que se encuentra.
- Normal: lleva la máquina a condiciones iniciales.

• PARTES DE LA INSTALACIÓN

• Alimentación:

- Eléctrica: la energía eléctrica se suministra a la máquina mediante línea trifásica de 380/220 VAC ÷ 50 Hz (L1, L2, L3, N, PE).
- Neumática: el aire para el circuito neumático se suministrará a través de un compresor a 230 VAC, intensidad de 2,9 A, de 2.200 r.p.m., y que tiene la capacidad de proporcionar 50 litros/min a 0 bares de presión y 32 litros/min a 8 bares de presión.

• Motores:

- Principal: motor Dahlander con potencias de 5 CV/3CV, rendimientos $\eta = 0,86 / \eta = 0,9$, a 380 voltios, con velocidades 500 r.p.m. / 1000 r.p.m., y factores de potencia $\cos \phi = 0,8 / \cos \phi = 0,75$.
- Refrigeración: motor con potencia de 1 CV.
- Cuadro de maniobra: Se representa a través de las hojas de asignación de entradas y salidas incluidas en las páginas 15 y 16 respectivamente.

• NORMAS UTILIZADAS

A la hora de realizar el proyecto, se tuvieron en cuenta las normas que aparecen en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), para procurar mantener todos los apartados de la construcción y diseño totalmente legales.

1PREVISIÓN DE CARGAS

1.1-

- Motor principal: – 5CV / 3CV

: – = 0,86 / = 0,9

: – 380 voltios

–, – 500 r.p.m. / 1000 r.p.m.

– --- – $\cos = 0,8 / \cos = 0,75$

–

A efectos de previsión consideramos la potencia mayor.

- Motor refrigeración: Motor de 1 CV.

1.2- Otros elementos de consumo:

Bobinas de actuadores, alumbrado localizado, etc., los valoramos globalmente con una carga no superior a 0,5 Kw.

CARGA TOTAL = $5 \times 736 + 1 \times 736 + 0.5 \text{ Kw} = 4196 \text{ w} <> \text{5 Kw}$

2 – LÍNEA DE ALIMENTACIÓN

- Se trata de una línea trifásica (**L1, L2, L3, N, PE**) a 380/220 VAC que se deriva del cuadro general de distribución, el cual está situado a 25 metros.
- La línea será montada sobre bandeja, los conductores serán de cobre, unipolares y con aislamiento de PVC.

2.1- Cálculo de la sección atendiendo a la c.d.t.



Para realizar el cálculo se aplicó la formula que aparece a continuación si bien existen diversos métodos para realizar este cálculo

$$S = (3 \cdot I^2 \cdot L) / (V \cdot T)$$

- Parámetros o datos:
- C.d.t. admitida: Según el REBT en su instrucción MIEBT 017 apartado 2.1.2, establece que la c.d.t. para este tipo de instalaciones, clasificada como otros usos, es del 5%.

- del cobre: $0,0175 \text{ (mm}^2\text{) / m}$.
- Longitud: $l = 25 \text{ m}$.
- $P = "3 \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi$, admitiendo $\cos \phi = 0,85$.

$$I = 5000 / ("3 \cdot 380 \cdot 0,85) \quad \underline{\underline{I = 9 \text{ A}}}$$

Una vez conocida la intensidad que soporta la línea, podemos, finalmente, calcular la sección de la línea atendiendo a la c.d.t. que será

$$S = ("3 \cdot 0,0175 \cdot 25 \cdot 9) / 19 \quad \underline{\underline{S = 1,5 \text{ mm}^2}}$$

2.2- Cálculo de la sección atendiendo al calentamiento

A efectos de calentamiento utilizamos tablas del REBT en su instrucción MIEBT 017 (TABLA 1).

$$I = 9 \text{ A } 1 \text{ mm}^2$$

La sección a adoptar desde el punto de vista del calentamiento será:

$$\underline{\underline{S = 1 \text{ mm}^2}}$$

SECCIÓN A INSTALAR $S = 1,5 \text{ MM}^2$

LINEA $3 \times 1,5 \text{ mm}^2 \times 1 \times 1,5 \text{ mm}^2 \times 1 \times 1,5 \text{ mm}^2$

3 - ELECCIÓN DE LOS CALIBRES DE LOS APARATOS

3.1- Seccionador, Interruptor General Automático e Interruptor Diferencial, todos soportan el mismo valor de intensidad, que es la total de la instalación:

$$\underline{\underline{I = 9 \text{ A}}}$$

- Interruptor seccionador tetrapolar:

TELEMECANIQUE $4 \times 12 / 380 \text{ VAC} / \text{ref. VZ-02}$.

- Interruptor General Automático (disyuntor):

MERLIN GERIN $4 \times 10 \text{ A} / 380 \text{ VAC} / \text{Poder de corte} = 10 \text{ KA} /$

ref. C32H- curva U.

- Interruptor Diferencial:

MERLIN GERIN $4 \times 16 \text{ A} / 380 \text{ VAC} / 30 \text{ mA} / \text{ref. C32L} / \text{LH}$.

3.2- Contadores y relés térmicos:

- Intensidad en velocidad rápida:

$$I = (5 \cdot 736) / (3 \cdot 380 \cdot 0,85) \quad \underline{I = 7 \text{ A}}$$

- Intensidad en velocidad rápida:

$$I = (3 \cdot 736) / (3 \cdot 380 \cdot 0,85) \quad \underline{I = 4,2 \text{ A}}$$

- Contactores para velocidad rápida:

TELEMECANIQUE tripolar / ref. LC1 – 0901 B7

- Contactores para velocidad lenta:

TELEMECANIQUE tripolar / ref. LC1 – 0901 B7

- Contactor para motor refrigeración:

TELEMECANIQUE tripolar / ref. LC1– K06107B7

- Relé térmico para velocidad rápida:

TELEMECANIQUE I = 8 A (4...6) / ref. LR2 – D0910

- Relé térmico para velocidad lenta:

TELEMECANIQUE I = 6 A (25...4) / ref. LR2 – D0907

- Relé térmico para motor refrigeración:

TELEMECANIQUE I = 1,5 A (1...1,6) / ref. LR2 – D0906

4 – FUENTE DE ALIMENTACIÓN

La fuente de alimentación recibirá 220 VAC y proporcionará 24 VDC.

Suponemos que las necesidades de intensidad (potencia) para alimentar los actuadores (bobinas de contactores, bobinas de electroválvulas) y elementos de señalización, son de 1,5 A.

- Transformador:

$$V1 = 220 \text{ voltios} // V2 = V02 / "2 .$$

Admitiendo que la salida de rectificación es ideal y plana, nuestro transformador será:

$$\underline{220 / 17 \text{ voltios}} // \underline{P = 100 \text{ w}}$$

- Puente de diodos 1,5 A
- Capacidad del filtro C = 500 F

5 – ELECCIÓN DE COMPONENTES NEUMÁTICOS

- Los cilindros serán todos de **doble efecto**.

- Electroválvulas de dos posiciones con cuatro salidas alimentadas a 24 voltios VDC.
- Válvulas de escape.

6 – **NORMAS UTILIZADAS**

A la hora de realizar el proyecto, se tuvieron en cuenta las normas que aparecen en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), para procurar mantener todos los apartados de la construcción y diseño totalmente legales.

EL PRESENTE PRESUPUESTO ASCIENDE A LA REFERIDA CANTIDAD DE:

UN MILLÓN DIECINUEVE MIL SEISCIENTAS CUARENTA PESETAS.

Ó SEIS MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS .

El técnico facultativo:

OB1

SEGMENTO 1

:SPA PB1

:SPA PB2

:SPA PB3

:SPA PB4

:SPA PB5

:SPA PB6

:SPA PB7

:BE

PB1

SEGMENTO 1

:U E 32.1

:= M 5.0

:BE

PB2

SEGMENTO 1

:U E 33.4

:U E 33.5

:U E 32.3

:U E 32.6

:U E 33.0

:U E 33.2

:U E 33.6

:= M 5.1

:BE

PB•3

SEGMENTO 1

:UN M 1.1

:= M 1.0

:U M 1.0

:O M 1.1

:= M 1.1

:U M 1.0

:O M 180.0

:S M 10.0

.***

SEGMENTO 2

:O(

:U M 10.0

:U E 32.1

:)

:O(

:U M 30.3

:U E 33.2

:U M 190.1

;)

:O(

:U M 150.0

:U M 175.0

;)

:O(

:U M 150.2

:U M 175.0

;)

:S M 10.1

:R M 10.0

.***

SEGMENTO 3

:O M 10.0

:O M 10.1

:O M 10.2

:O M 10.3

:O M 10.4

:O M 10.5

:O M 10.6

:O M 10.7

:O M 11.0

:O M 11.1

:O M 11.2

:O M 20.0

:O M 20.1

:O M 20.2

:O M 20.3

:O M 30.0

:O M 30.1

:O M 30.2

:O M 30.3

:= M 175.0

SEGMENTO 4

:UN M 10.0

:UN M 10.2

:UN M 10.3

:UN M 10.4

:UN M 10.5

:UN M 10.6

:UN M 10.7

:UN M 11.0

:UN M 11.1

:UN M 11.2

:UN M 20.0

:UN M 20.1

:UN M 20.2

:UN M 20.3

:UN M 30.0

:UN M 30.1

:UN M 30.2

:UN M 30.3

:= M 180.0

.***

SEGMENTO 5

:U M 10.1

:U E 32.4

:S M 10.2

:R M 10.1

.***

SEGMENTO 6

:U M 10.2

:U E 32.6

:S M 10.3

:R M 10.2

.***

SEGMENTO 7

:U M 10.3

:U E 33.0

:S M 10.4

:R M 10.3

.***

SEGMENTO 8

:U M 10.4

:U E 33.2

:S M 10.5

:R M 10.4

.***
.

SEGMENTO 9

:U M 10.5

:U M 5.0

:U M 5.1

:S M 10.6

:R M 10.5

.***
.

SEGMENTO 10

:U M 10.6

:U E 32.7

:S M 10.7

:R M 10.6

.***
.

SEGMENTO 11

:U M 10.7

:U E 32.5

:U E 0.1

:S M 11.0

:R M 10.7

.***
.

SEGMENTO 12

:U M 11.0

:U E 33.1

:U E 32.4

:S M 11.1

:R M 11.0

.***

SEGMENTO 13

:U M 11.1

:U E 33.7

:U E 32.7

:S M 11.2

:R M 11.1

.***

SEGMENTO 14

:U M 11.2

:U E 0.0

:U T 1

:S M 20.0

:R M 11.2

.***

SEGMENTO 15

:U M 20.0

:U E 33.7

:S M 20.1

:R M 20.0

.***

SEGMENTO 16

:U M 20.1

:U E 33.0

:S M 20.2

:R M 20.1

.***

SEGMENTO 17

:U M 20.2

:U E 33.3

:U E 33.6

:S M 20.3

:R M 20.2

.***

SEGMENTO 18

:U M 20.3

:U E 33.2

:U E 32.1

:S M 10.5

:R M 20.3

.***

SEGMENTO 19

:U M 11.2

:U E 0.0

:UN T 1

:S M 30.0

:R M 11.2

.***

SEGMENTO 20

:U M 30.0

:U E 33.7

:S M 30.1

:R M 30.0

.***
.

SEGMENTO 21

:U M 30.1

:U E 33.0

:S M 30.2

:R M 30.1

.***
.

SEGMENTO 22

:U M 30.2

:U E 33.3

:U E 33.6

:S M 30.3

:R M 30.2

.***
.

SEGMENTO 23

:U M 30.3

:U Z 1

:U E 33.2

:S M 10.0

:R M 30.0

.***
.

SEGMENTO 24

:U M 30.3

:UN Z 1

:U E 3.2

:S M 10.0

:R M 30.3

:BE

PB 4

SEGMENTO 1

:U M 150.1

:U E 32.3

:U M 160.0

:S M 150.0

:R M 150.1

.***

SEGMENTO 2

:U M 150.0

:U E 32.1

:UN E 32.3

:S M 150.1

:R M 150.0

.***

SEGMENTO 3

:O M 10.1

:O M 10.2

:O M 10.3

:O M 10.4

:O M 10.5

:O M 10.6

:O M 10.7

:O M 11.0

:O M 11.1

:O M 11.2

:O M 11.3

:O M 11.4

:O M 11.5

:O M 11.6

:O M 11.7

:O M 20.0

:O M 20.1

:O M 20.2

:O M 20.3

:O M 30.0

:O M 30.1

:O M 30.2

:O M 30.3

:= M 160.0

:BE

PB 5

SEGMENTO 1

:U M 150.3

:U E 32.2

:U M 170.0

:S M 150.2

:R M 150.3

:U M 150.2

:U E 32.1

:S M 150.3

:R M 150.2

.***

SEGMENTO 2

:O M 10.0

:O M 10.1

:O M 10.2

:O M 10.3

:O M 10.4

:O M 10.5

:O M 10.6

:O M 10.7

:O M 11.0

:O M 11.1

:O M 11.2

:O M 11.3

:O M 11.4

:O M 11.5

:O M 11.6

:O M 11.7

:O M 20.0

:O M 20.1

:O M 20.2

:O M 20.3

:O M 30.0

:O M 30.1

:O M 30.2

:O M 30.3

:BE

PB 6

SEGMENTO 1

:U M 10.1

:= A 32.1

:U M 10.2

:= A 32.3

:U M 10.3

:= A 32.5

:U M 10.4

:= A 32.7

:U M 10.6

:= A 32.2

:U M 10.7

:= A 32.0

:U M 11.0

:= A 32.4

:= A 32.1

:U M 11.1

:= A 33.0

:= A 33.3

:= A 33.4

:= A 32.3

:U M 11.2

:= A 33.0

:= A 33.3

:= A 33.5

.***

SEGMENTO 2

:U M 20.0

:= A 33.1

:= A 33.2

:U M 30.1

:= A 33.1

:= A 33.3

:= A 33.4

:U M 20.2

:= A 32.6

:= A 33.1

:= A 33.3

:= A 33.4

:= A 32.7

.***

SEGMENTO 3

:U M 30.0

:= A 33.1

:= A 33.2

:U M 30.1

:= A 33.1

:= A 33.3

:= A 33.4

:= A 32.5

:U M 30.2

:= A 32.6

:= A 33.1

:= A 33.3

:= A 33.4

:U M 30.0

:= A 32.7

:BE

PB 7

SEGMENTO 1

:U M 11.2

:L KT 100.1

:SS T 1

:U M 11.3

:R T 1

:U T 1

:= M 190.0

.***

SEGMENTO 2

:U M 30.0

:ZR Z 1

:

:L KZ 100

:S Z 1

:

:R Z 1

:U Z 1

:= M 190.1

:BE

	NOMBRE	ASIGNACIÓN
	RESET	E32.0
	PM	E32.1
	PP	E32.2
	PPE	E32.3
	a0	E32.4
	a1	E32.5
	b0	E32.6
	b1	E32.7
	c0	E33.0
	c1	E33.1
ENTRADAS	d0	E33.2
	d1	E33.3
	S0	E33.4
	S1	E33.5
	S2	E33.6
	S3	E33.7
	S4	E0.0
	S5	E0.1
	Térmico a nR	E0.2
	Térmico a nL	E0.3
	Térmico refrigeración	E0.4
	A+	A32.0
	A-	A32.1
	B+	A32.2
	B-	A32.3
	C+	A32.4
	C-	A32.5

	D+	A32.6
	D-	A32.7
SALIDAS	KM1	A33.0
	KM2	A33.1
	KM3	A33.2
	KM4	A33.3
	KM5	A33.4
	KM6	A33.5
	Disparo térmico nR	A33.6
	Disparo térmico nL	A33.7
	Disparo térmico refrigeración	A1.0

GRAFCET

25 m

5 Kw





MARCHA



PARO



PARO EMERGENCIA



DISPARO RELÉ



P. MARCHA



P. PARO



P. PARO
EMERGENCIA





