

## **Molino da laboratorio CD1**

### **Modo de empleo**

Ver 12/2007



<b>Modo de empleo</b> .....	<b>53</b>
1 COLOCACION DEL APARATO Y CONEXION ELECTRICA .....	59
2 NORMAS DE SEGURIDAD .....	61
3 MOLTURA DE ENSAYO CON VISTAS A LA OBTENCION DE HARINAS PARA EL ENSAYO ALVEOGRAFICO	61
4 MOLTURA DE ENSAYO PARA PANIFICACION EXPERIMENTAL .....	67
5 MOLTURA PARA LA DETERMINACION DEL TIEMPO DE CAIDA HAGBERG ("FALLING NUMBER") .....	67
6 UTILIZACION PARA EL CALCULO DE LA HUMEDAD EN CEREALES EN GRANO DE HUMEDAD INFERIOR A UN 20 %	67
7 MANTENIMIENTO DEL APARATO .....	68
ANEXO 1 :PREPARACION DE LOS TRIGOS: CALCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA A AÑADIR .....	69
ANEXO 2 :CUADRO DE LA MOLTURA DE ENSAYO.....	71
ANEXO 3 :BIPEA .....	72
ANEXO 4 :MONTAJE DE LA OPCION 4 KG.....	75
ANEXO 5 :RECOMENDACIONES PARA EL REGLAJE Y MANTENIMIENTO DEL APARATO .....	76

# Molino de laboratorio CD1

## Modo de empleo

 **ESPAÑOL**

### ATENCIÓN

Los elementos técnicos reunidos en este manual (tanto el texto como las ilustraciones) no tienen índole contractual, ya que su propósito es servir de ayuda para la utilización del aparato.

Queda terminantemente prohibido copiar todo o parte de este manual, salvo para servir a la explotación directa de dichos aparatos, sin la previa autorización expresa de Chopin Technologies.



Molino de laboratorio CD1



## DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Nosotros Chopin Technologies, con domicilio arriba indicado, declaramos bajo nuestra única responsabilidad que el aparato :

### Molino de laboratorio CD1

Cuando se le instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones de empleo, es conforme a las directivas siguientes :

- la directiva "Máquinas" 89/392/CEE modificada por las directivas 91/368/CEE, 93/44/CEE y 93/68/CEE,
- la directiva "Baja tensión" 73/23/CEE modificada por la directiva 93/68/CEE,
- la directiva "Compatibilidad Electromagnética" 89/336/CEE modificada por las directivas 92/31/CEE y 93/68/CEE.



Emmanuel LECOMTE  
Comisión Conformidad  
Chopin Technologies



Daniel VILHIES  
Director Técnico  
Chopin Technologies

Fecha :

12/2007



Molino de laboratorio CD1

El material y sus instrucciones de uso son conformes a las directrices CE.

#### ■ Advertencia

- Queda terminantemente prohibido usar el material para otros fines que los previstos por Chopin Technologies.
- Siga escrupulosamente los avisos e instrucciones que figuran tanto en la documentación en el material.

#### ■ Environnement

- utilización interior,
- temperatura ambiente comprendida entre: 10°C a 45°C,
- higrometría: 10% al 90%,
- variaciones de tensión de alimentación que no excedan  $\pm 10\%$  de la tensión nominal,
- grado de contaminación (según la norma EN 61010-1): 2,
- categoría de instalación para sobretensiones transitorias (según la norma EN 61010-1): II.

#### ■ Características

- Corriente alterna 230V monofásica 50/60 Hz
- Potencia: 955 W
- Peso neto: 110 kg
- Dimensiones (mm): L 1100 x P 900 x H 900

#### ■ Connexiones

- Antes del material, la red eléctrica comportará obligatoriamente un disyuntor DDR (Dispositivo Diferencial Residual), de una sensibilidad  $\leq 30$  mA, de clase CA
- La ficha de alimentación se conectará obligatoriamente a un enchufe con conductor de protección.

#### ■ Fusibles

Fusible 5 x 20 F 2A 250V

#### ■ Transporte

Utilizar el embalaje original para disponer de una buena protección.



Molino de laboratorio CD1

**MOLINO DE LABORATORIO CD 1  
SIMULADOR DE LA MOLTURA INDUSTRIAL / HARINAS**

**1. COLOCACION DEL  
APARATO Y  
CONEXION  
ELECTRICA**



**1.1 Colocación**

El aparato se entrega, por regla general, montado y listo para su utilización. En algunos casos, por razones de embalaje, pueden desmontarse las 2 tolvas de alimentación. Retirar con cuidado las dos placas de protección de los distribuidores y colocar las dos tolvas (la que corresponde a la trampilla magnética de vertido, a la derecha del lado de trituración y la otra a la izquierda).

A ser posible, instalar el Molino sobre una plataforma robusta (el aparato pesa 100 Kg aprox.) de medidas 1,20 x 0,50 m. La altura puede variar según la estatura del usuario. Recomendamos una altura media de la plataforma de 0,70 m. La plataforma deberá colocarse en el laboratorio de forma que el usuario pueda fácilmente moverse en torno al Molino.

**1.2 Conexión eléctrica**

❑ La conexión de los dos motores de 0,5 CV y de los dos micro-reductores se realiza en la parte posterior del aparato:

- 3 hilos + 1 tierra para corriente de 220 V trifásica a 380 V que alimenta los motores. Trituración: 0,75 CV - Compresión: 0,5 CV.

- 2 hilos + 1 tierra para corriente monofásica de 220 V que alimenta los dos micro-reductores.

Salvo expresa especificación del cliente, los motores se equipan a 400 V trifásicos.

Verificar en el momento de la conexión que los 2 motores de 0,5 CV giran en sentido correcto.

El sentido de rotación está indicado por dos flechas sobre cada extremo de los tamizadores (tapas laterales levantadas). Bastará con hacer girar en sentido correcto el motor del lado de trituración para que el motor del lado compresor gire también en sentido correcto y viceversa.

❑ Para conectar el CD1 a la corriente 230 V trifásicos, Ver "[MOTORS WIRING](#)" page 100.

Molino de laboratorio CD1

### **1.3 Comprobaciones previas a la puesta en marcha**

#### **■ Lado de trituración**

- Comprobar que las mirillas laterales del Molino estén bien colocadas.
- Verificar, levantando la tapa lateral del tamizador, que los batidores giran sobre el eje libremente sin rozar la tela (por un eventual deterioro en el transporte).
- Comprobar que los cajones receptores están bien colocados sobre su cierre magnético.

#### **■ Lado de compresión**

Idem, los 3 puntos arriba citados.

## 2. NORMAS DE SEGURIDAD

La utilización del MOLINO DE ENSAYO no precisa contacto alguno con las piezas giratorias del aparato.

Las molturas deberán realizarse sin manipulación de las mirillas de los aparatos ni de las tapas de los tamizadores.

Sólo la rasqueta del cilindro inferior del compresor debe de limpiarse con un pincel (ver el capítulo 3). Esta operación deberá efectuarse con el molino de compresión parado.



Cualquier manipulación de las piezas móviles (mirillas y tapas) exige la detención previa del aparato.

Cualquier eventual manipulación en el interior del aparato exigirá la desconexión previa de las dos tomas de corriente.

## 3. MOLTURA DE ENSAYO CON VISTAS A LA OBTENCION DE HARINAS PARA EL ENSAYO ALVEOGRAFICO

### 3.1 la preparación del trigo

#### ■ Limpieza

El grano debe limpiarse cuidadosamente, para que dar desembarazado de grano extraño (de otros cereales o plantas) de piedras y partículas metálicas. Esta limpieza puede realizarse, bien manualmente, extendiendo la muestra sobre una superficie de 0,50 X 0,50 m, o bien mediante un limpiador automático.

#### ■ Acondicionamiento a una determinada humedad (Ver además el Método BIPEA)

La humedad y su repartición en el grano tiene una importancia extrema sobre los resultados de la moltura misma y sobre los resultados alveográficos. Es por ello necesario normalizar la humedad a un nivel determinado, por humidificación o secado y buscar las condiciones apropiadas para obtener el más homogéneo reparto del agua en el grano. El medio más simple es la llamada "técnica de reposo".

La naturaleza física del endospermo del grano es muy diferente, según se trate de grano de endospermo harinoso o grano de endospermo vítreo.

En el primer caso, el corte transversal del grano muestra una estructura granular de color blanco y poco dura. En el segundo caso, muestra una estructura córnea y ambarina muy resistente a cualquier acción mecánica.

Existe, ciertamente, toda una gama de grano de estructura intermedia, mitad harinosa mitad vítrea, de estructura mixta.

Por supuesto, el comportamiento del grano harinoso y del grano vítreo en la moltura es bien diferente, principalmente en lo relativo a la producción de sémolas y harinas. Se deben pues de prever (tal y como se hace en la industria) dos tipos de acondicionamiento:

## Molino de laboratorio CD1

- Trigos de grano harinoso: Humedad 16,5% - Reposo 24 H
- Trigos de grano vítreo: Humedad 17,5 % - Reposo 48 H
- Grano semi-vítreo: Humedad 17,5 % - Reposo 24 H.

□ El cuadro del Anexo 1 señala las cantidades de agua a añadir, en ml., a 500 gr. de grano de humedades diversas, para llevarlas al 16,5 ó 17,5 %.

La preparación de los trigos a la humedad adecuada se efectúa, habitualmente, colocando la muestra en un frasco de dos litros con cierre hermético, agitándolo durante algunos minutos manualmente a fin de repartir el agua complementaria previamente vertida con una probeta graduada.

Este método que, por otra parte, no ha sido codificado en detalle, parece demasiado global si se piensa en la importancia de esta fase preliminar en la molienda de ensayo.

Efectivamente, la adición de agua se realiza por lo general de forma insuficientemente precisa y, sobre todo, con repartición desigual del agua sobre la superficie del grano.

Por formar, la molienda de ensayo, parte un todo, nos ha parecido indispensable el complementar el equipamiento del Molino con un conjunto de aparatos concebidos para:

- mejorar y estandarizar las condiciones de preparación del trigo para la molienda.
- economizar tiempo y medios, para hacer la operación, hasta aquí manual.

Con esta idea **se ha creado un MEZCLADOR ROTATIVO**, con dispositivo de adición de agua y un tornillo sin fin de homogeneización (ver folleto del aparato).

En casos raros en la práctica y, en todo caso, únicamente en trigos comunes en los que las humedades de las muestras superen el 16,5 % y en los que deban someterse a un secado, indicamos el modo de operación siguiente:

1. Esparcir la muestra de 500 gr. sobre un papel de 0,25 m<sup>2</sup>, en una mesa de laboratorio. El secado se producirá a la temperatura de éste. Evitar todo contacto con un radiador o cualquier fuente de calor difícilmente controlable.
2. Esperar el tiempo necesario para que la humedad descienda hasta un 14 ó 15 %, lo que generalmente ocurre transcurridas algunas horas.
3. Llevar la humedad de nuevo, como arriba se indica, hasta el 16,5 % mediante el reposo de 24 horas.



### 3.2 Moltura del trigo

■ Tomar 500 gr. de grano del frasco utilizado para la preparación. Los rendimientos podrán así calcularse simplemente, multiplicando por 0,2. Corresponderán estos a los rendimientos obtenidos en molinería, en relación al trigo puesto a moler en el B 1.

■ Verter los 500 gr. de grano en la tolva derecha, por la artesa de alimentación. Esta, que es móvil, lleva en su parte inferior un imán destinado a retener las partículas metálicas que hubieran podido escapar a la limpieza.

■ Antes de cada moltura, examinar la artesa. En el caso de que se descubran partículas metálicas, aflojar la artesa y limpiarla con un pincel.

#### ■ Trituración

Dar comienzo a la trituración girando el interruptor hacia la derecha (en el sentido de las agujas del reloj) que acciona simultáneamente el micro-motor del distribuidor, el motor de trituración y el tamizador (comprobar que la alimentación de las dos tomas de corriente es correcta). El arranque no simultáneo del distribuidor del motor de trituración provocaría un atasco. En ese caso, darle marcha atrás. Desatascar el producto mediante un pincel por las dos mirillas. Repetir la operación varias veces, hasta que la polea gire libremente. Colocar de nuevo la tapa y ponerlo en marcha.

El tiempo de trituración varía según el tamaño del grano (o del peso de los 1000 granos). Por lo general, es del orden de 3 minutos.

Finalizada la pasada de los 500 gr., esperar 1,30 minutos aproximadamente a que el tamizado acabe y se vacíe el tamizador.

Se obtienen tres productos:

- Los residuos de moltura (salvado fino y grueso) en el extremo.
- Las sémolas, en el cajón receptor de la derecha.
- La harina de trituración, en el de la izquierda.



#### ■ Compresión

Verter las sémolas en la tolva de compresión (mediante un librador). Poner en marcha el motor correspondiente, accionando el interruptor de la izquierda (en el sentido de las agujas del reloj), que acciona el conjunto distribuidor-compresor y tamizador. El tiempo de compresión, naturalmente, variará en función de la cantidad de sémola extraída en la trituración (es del orden de 3 a 5 minutos).

Finalizada la pasada de la sémola, esperar aproximadamente 1,5 minutos para que finalice el tamizado y que el cernedor se vacíe. Limpiar mediante un pincel la rasqueta del cilindro liso inferior (visible por la parte de atrás) con el motor parado. Ponerlo en marcha durante 10 segundos.

Se obtendrá:

## Molino de laboratorio CD1

- En el extremo, el residuo de la compresión.
- En el cajón receptor, la harina de compresión.

La moltura de trigo corriente, de endospermo generalmente harinoso, no exige, normalmente, más de una pasada de compresión para lograr los grados de extracción necesarios para el ensayo alveográfico (entre el 55 y el 60 %).

En todo caso, deberá de considerarse el realizar una segunda pasada de compresión para aquellos trigos parcial o totalmente vítreos. Se toma el residuo de la primera compresión y se vuelve a pasar de la misma forma que antes.

La decisión de realizar una o dos pasadas de compresión, dependerá del porcentaje de sémolas obtenidas en la trituración:

- Por debajo del 48 % del trigo utilizado, 1 sola pasada.
- Por encima del 48 % del trigo utilizado, 2 pasadas.

■ La duración de una moltura de trigo corriente no excede los 12 minutos. La de un trigo de fuerza, es del orden de 15 minutos.

El rendimiento total de la moltura debe de ser superior al 98 % (pérdida de humedad incluida); la repetibilidad de los grados de extracción en trigos iguales, preparados en idénticas condiciones, es del  $\pm 1$  %. En el Anexo 2, se da un modelo de balance de la moltura.

■ Juntamente con el aparato, se proporcionan dos pesas de 250 gr. que pueden colocarse sobre cada uno de los brazos de palanca del cilindro móvil de compresión. Ello tiene por objeto, aumentar la presión entre los dos cilindros y, correlativamente, la compresión, así como obtener el aumento de la acción de los cilindros sobre los fragmentos de endospermo constituidos por las sémolas y los granos de almidón de éstas. El aumento de la presión permite también controlar el grado de almidón dañado.

Estas pesas adicionales no deben de utilizarse para la moltura alveográfica normalizada.



Por el contrario, pueden servir en el marco del laboratorio y de los molinos para ajustar, en los límites definidos los valores P y G, obtenidos con la moltura de ensayo, a los resultados obtenidos con la harina industrial (según las características del diagrama y del reglaje). Pueden asimismo utilizarse para mejorar los resultados de ciertos alveógrafos cuyo estado, por el uso, no sea del todo satisfactorio (curvas demasiado largas).

El siguiente cuadro, da un ejemplo aumento de presión en la compresión.

	<b>Pesa adicional sobre cada brazo de la palanca</b>	<b>Presión kg/cm lin. cilin.</b>	<b>W</b>	<b>P x 1,1</b>	<b>G</b>	<b>P/L</b>
Prueba nº 1	0	1,3	170	50	24,8	0,41
nº 2	500	1,8	172	50,6	24,1	0,43
nº 3	1 000	2,4	175	54,2	23,2	0,50
nº 4	2 000	3,5	175	56	22,9	0,53

### 3.3 Mezcla de las harinas

Las harinas de trituración y de compresión se mezclan, constituyendo la harina representativa de la moltura. La calidad de los resultados alveográficos depende, entre otros factores, de la homogeneidad de la muestra de ensayo. Las cualidades plásticas de las harinas de trituración y de compresión, son efectivamente muy diferentes; razón por que la muestra de harina, salida de un molino industrial o de cualquier molino de laboratorio, debe de mezclarse con sumo cuidado.

La homogeneización mediante el tamizado, con un tamiz abierto (nº 28 por ejemplo), extendiendo el producto y mezclándolo a mano, en sucesivas fases, requiere mucho tiempo y cuidado y no resulta en absoluto fácil.

Con la misma intención que nos ha llevado a estudiar el acondicionamiento de los trigos, mediante un Mezclador Rotativo, recomendamos igualmente la utilización de este Mezclador, equipado con un tornillo sinfín especial para esta homogeneización (ver folleto técnico).

Las cualidades plásticas de una harina, en condiciones iguales, varían con el tiempo. Este cambio es especialmente sensible transcurridos 10 días desde la moltura. El intervalo de tiempo entre la, moltura y el ensayo alveográfico es, pues, importante y deben de considerarse ciertos límites: Recomendamos la realización del ensayo entre 2 y 12 horas después de la moltura.

### 3.4 Ajustes de las palas de los batidores

#### ■ Moltura

Solamente se pueden regular las dos palas del extremo del batidor. Sirven para acelerar o frenar los productos en el interior del molino

E

## Molino de laboratorio CD1

con miras a obtener una cernido suficiente, por lo general tras 1m 30s.

Dichas paletas se orientan en función de la tensión de la tela de cernido. A menudo suele ser necesario modificar dicha orientación si se cambia el tamiz.

La tela del tamiz no ha de estar tensa para permitir que el batidor la haga vibrar, logrando así desincrustarla.

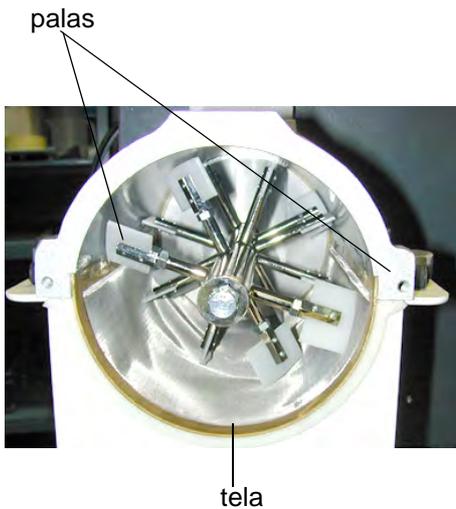
### ■ Conversión

Se ajusta de la misma forma que para el triturado.

Sin embargo, si existe imposibilidad de vaciar el cernido en 1m 30s, se pueden ajustar las 2 penúltimas palas que sirven para frenar la expulsión de los productos abriendo ligeramente su ángulo para lograr alcanzar el tiempo de 1m 30s sin perder tiempo de fabricación de la harina.

Se desincrusta exactamente igual que para la trituración, haciendo vibrar la tela del tamiz mediante el batidor.

Las palas del batidor se asemejan a las de un ventilador o de una hélice de avión. Su posición con respecto al eje de movimiento de los productos y al sentido de rotación acelera o frena el caudal de aire y la velocidad de avance de los productos (y, por consiguiente, los porcentajes de extracción).



## 3.5 Mezcla de las harinas

□ Juntando. las harinas de triturado y de conversión se obtiene la harina representativa de la moltura. La calidad de los resultados alveográficos depende, entre otros factores, de la homogeneidad de la muestra probada. En efecto, las calidades plásticas de la harina de triturado y de conversión difieren sobremanera. Por ello una muestra de harina - que provenga de un molino industrial o de cualquier molino de laboratorio - se ha de mezclar con sumo cuidado.

□ La homogeneización por tamizado, lograda con un tamiz abierto (el n° 28, por ejemplo), con esparcimiento del producto y mezcla a mano en diversos estadios de la operación lleva tiempo y no es fácil de realizar. Con la misma finalidad que la que nos llevó a estudiar la preparación de los trigos mediante un Mezclador rotativo, aconsejamos se use este mezclador, equipado con un tornillo especial, para lograr la homogeneización (consultar el manual).

□ Por otra parte, las calidades plásticas de una harina evolucionan con el tiempo, y, además también varían en función de otras condiciones. Dicha evolución se produce, sobre todo, durante los 10 días que siguen a la molienda. Por lo tanto, el tiempo que transcurre entre la molienda y la prueba alveográfica es importante y aconsejamos que dicha prueba se efectúe entre 2 y 24 horas tras la molienda.

#### 4. MOLTURA DE ENSAYO PARA PANIFICACION



Proceder como en la molienda para el ensayo alveográfico, salvo:

1. En trigos corrientes  
2 pasadas de compresión (o sea una más que antes).
2. En trigos de fuerza vítreos  
3 pasadas de compresión (o sea igualmente una más).

En estas condiciones, los grados de extracción se situarán entre el 65 y 70 %.

Los cajones colectores de harina están diseñados para moliendas de 1 kg. En el caso de realizar moliendas superiores, repetir la operación o utilizar colectores especiales.

#### 5. MOLTURA PARA LA DETERMINACION DEL TIEMPO DE CAIDA HAGBERG ("FALLING NUMBER")



□ La determinación del tiempo de caída de los trigos, depende de la molienda de éstos y la obtención de un producto cuyas características de granulación se hallan definidas con precisión en el método.

□ No se pretende, con 2 pasadas de cilindros de trituración, reproducir el trabajo del triturador de martillos recomendado para este ensayo.

□ Sin embargo, es posible, tamizando el producto resultante de la trituración con un tamiz n° 40 de acero-estaño, obtener con el extracto del tamiz resultados HAGBERG válidos, cuenta habida de la reproducibilidad del método. El modo de operación será el del método normalizado. Recomendamos, considerando la variación de actividad alfaamilásica posible entre los diferentes granos que componen la muestra, que no sea una molienda inferior a 200 gr.

□ Para recuperar el producto triturado, aflojar los 2 pomos a rosca de baquelita de la trampilla de unión triturador-tamizador y sacarla. Colocar el cajón colector especial suministrado con el molino.

#### 6. UTILIZACION PARA EL CALCULO DE LA HUMEDAD EN CEREALES EN GRANO DE HUMEDAD INFERIOR A UN 20 %

El Molino, no ha sido evidentemente concebido para este fin.

De cualquier forma, puede ser utilizado y dar buen servicio cuando se trate de efectuar numerosas determinaciones de humedades.

La composición granulométrica del producto triturado, viene definida en la Norma AFNOR V03-701.

El producto obtenido en el Molino CHOPIN se corresponde a estas especificaciones, salvo en lo concerniente a la presencia de partículas de tamaño superior a 1,7 mm. Ello no parece, sin embargo, que tenga repercusión sobre el resultado, siendo la explicación que las partículas superiores a 1,7 mm. aparecen, de hecho, como "escamas" correspondientes a las capas exteriores del grano, muy anchas, pero inferiores en espesor a 1,7 mm.

Las características de trituración, 3 cilindros girando en un bloque considerable de aluminio, sin volumen de aire notable, son muy favorables para este uso.

En lo que concierne a la utilización del Molino, proceder como en el método HAGBERG.

## Molino de laboratorio CD1

### 7. MANTENIMIENTO DEL APARATO

La concepción y realización del aparato, evitan al usuario el estar sujeto a su entretenimiento.

Vigilar, simplemente, los siguientes puntos:

Verter unas gotas de aceite de vaselina fluido en los palieres de los rodillos de distribución (en los 4 puntos, cada seis meses).

Comprobar regularmente el estado de las telas del tamiz. Los tamices (de nylon o inoxidable) no deben, dada su construcción, ser tensados, produciéndose la vibración de acuerdo a la frecuencia de rotación del eje del tamizador. El cambio de telas se efectúa reemplazando la parte inferior del tamizador.

La posición de los batidores terminales de los tamizadores, ha sido reglada y calibrada en fábrica al comprobar el aparato.

**En cualquier caso, se recomienda, no modificar en absoluto caso este reglaje.**

## Anexo 1 : PREPARACION DE LOS TRIGOS: CALCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA A AÑADIR

Hacer pasar un trigo de una humedad A % ( $A < 16,5$  %), por ejemplo: 10 % a un 16,5 % humedad retenida por la molienda de ensayo, no significa que precise:

añadir  $(16,5 \% - A \%)$  ml. de agua por 100 gr. de trigo

(en el ejemplo,  $16,5\% - 10 = 6,5$  ml. de agua por 100 gr. de trigo).

■ De hecho, la composición del producto puede describirse así:

Materia seca (%) + Humedad inicial "A" (%) = 100

Si desea aumentarse el % de humedad del producto a un 16,5 %, la cantidad de agua a añadir, dependerá de la cantidad de materia seca a hidratar para conseguir la humedad final deseada. Esta cantidad de agua, se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$\frac{A + X}{MS + A + X} = \frac{16,5}{100}$$

o:

$$X = \frac{16,5 \times MS}{83,5} - A$$

o bien,

$$X = (16,5 - A) \times 1,2$$

■ Por ejemplo: Acondicionar un trigo de humedad 10 %, a un 16,5 %.

Cantidad de agua a añadir por 100 gr.:

$$X = \frac{16,5 \times 90}{83,5} - 10$$

$$X = \frac{1485}{83,5} - 10 = 17,8 - 10 = 7,8 \text{ ml}$$

o bien,

$$X = (16,5 - 10) \times 1,2 = 6,5 \times 1,2 = 7,8 \text{ ml}$$

**CUADRO DE ADICION DE AGUA  
para acondicionar 500 gr. de trigo**

Humedad inicial del trigo (%)	Humedad final del trigo		
	15,5%	16,5%	17,5%
10	33	39	45
10,5	30	36	42
11	27	33	39
11,5	24	30	36
12	21	27	33
12,5	18	24	30
13	15	21	27
13,5	12	18	24
14	9	15	21
14,5	6	12	18
15	3	9	15
0	0	6	12
16	-	3	9
16,5	-	0	6
17	-	-	3

Para humedades intermedias, interpolar los datos correspondientes.

Añadir + 0,6 ml. por 0,1

o bien, utilizar la fórmula simplificada:

$X_{ml.} = (16,5 - A) \times 6$

(A = % Humedad).

**Importante** En ensayos comparativos o Circuito BIPEA, es necesario acondicionar:

Trigos corrientes al 15,5 %

Trigos de fuerza al 16,5 %.

## Anexo 2 : CUADRO DE LA MOLTURA DE ENSAYO

<b>ENSAYO DE MOLTURA N°:</b>		<b>Fecha:</b>	
Referencia del trigo: .....		Humedad: .....%	
Humedad en el momento de la moltura: .. %			
Cantidad de trigo a molotar: .....g		Tiempo de reposo: ..... h	
	g	Harina (%)	Harina (g)
<b>TRITURACION</b>			
Salvados	.....		
Sémolas	.....		
Harina	.....	.....	.....
Total	.....		
<b>1ª transformación</b>			
Sémolas	.....		
Harina	.....	.....	.....
Total	.....		
<b>2ª transformación</b>			
Sémolas	.....		
Harina	.....	.....	.....
Total	.....		
<b>Extracción total:</b>		.....%	.....g
<b>Observaciones:</b>			

**Anexo 3 : BIPEA**

BIPEA Comisión "Trigo Blando" - Mayo, 1976

DIRECTRICES GENERALES PARA LA RAPIDA ESTIMACION DE LA FUERZA PANADERA DE LOS TRIGOS MEDIANTE EL ALVEOGRAFO

**1 - OBJETO**

Las presentes directrices tienen por objeto la preparación, el acondicionamiento y moltura de los trigos, en vistas al conocimiento rápido de su fuerza panadera mediante los ensayos en el alveógrafo.

Sean cuales sean los aparatos de limpieza, acondicionamiento y moltura empleados, su utilización deberá atenerse a estas directrices, a fin de obtener resultados equivalentes.

**2 - REFERENCIAS**

V 03-710 - Determinación práctica de ciertas características reológicas de las masas mediante el alve-ógrafo.

**3 - PRINCIPIO**

Limpieza, acondicionamiento de corta duración y moltura de una muestra de trigo. Determinación de humedad de la harina obtenida y, a continuación, ensayo en el alveógrafo.

**4 - LIMPIEZA**

Separar, a ser posible mediante un divisor de muestra, de 550 a 650 gramos de grano, según el molino que se utilice. Limpiar la muestra de impurezas, grano extraño, etc. Utilizar preferentemente un limpiador de laboratorio. En caso de limpieza manual, emplear un tamiz de control, con aperturas de 2 mm. -NF 03-709. Comprobar que la muestra esté limpia de todo tipo de partículas metálicas que pudieran dañar los cilindros del molino.

**5 - ACONDICIONAMIENTO**

Determinar la humedad del trigo una vez limpio mediante un humidímetro homologado o, en su defecto, mediante un humidímetro recientemente verificado por el S.I.M., cuyos resultados no sobrepasen el  $\pm 0,5$  % de la humedad obtenida por el método NF V 03-707. Leer en el cuadro que figura en el anexo la cantidad de agua a añadir para obtener una humedad del grano del 15,5 %. Puede, excepcionalmente, llevarse al 16,5 % en el caso de trigos vítreos y trigos de fuerza.

Introducir 500 o 600 gr. de trigo limpio ( $\pm 0,5$  gr.) en un recipiente de 2 litros de apertura ancha y cierre hermético. Verter luego el agua a añadir para el acondicionamiento mediante una pipeta graduada en 1/10 ml.

Para trigos muy secos (menos del 12,5 % de humedad), añadir en dos veces el agua necesaria (2/3 al principio del

## Molino de laboratorio CD1

acondicionamiento, el 1/3 restante transcurrida media hora). Los trigos harinosos cuya humedad esté comprendida entre un 15 y 16 % no serán objeto de ningún acondicionamiento.

La duración de la adición de agua debe de ser de 40 a 60 segundos, dejando caer el agua de la pipeta gota a gota, agitando constantemente el frasco de abajo a arriba, a la izquierda del manipulador. La agitación que tiene lugar inmediatamente después de la adición del agua, puede realizarse de dos formas:

- bien manualmente - primera agitación de 2 a 3 minutos seguida de 3 agitaciones de un minuto repartidas en el primer período de 30 minutos.

- bien mecánicamente - 30 minutos (vigilar bien la eficacia del agitador mecánico).

El reposo se hará a temperatura ambiente (20 a 22°C), y con los recipientes horizontales.

Es recomendable el uso de cualquier dispositivo que facilite el rápido reparto del agua en la masa del grano.

La calidad de dicho reparto es el factor primordial del acondicionamiento, ya que toda cantidad tomada en exceso por algunos granos disminuye la cantidad de agua disponible para el resto.

La período de reposo se fija en 90 minutos a contar entre el comienzo de la adición de agua y el comienzo de su molturación).

## **6 - MOLIENDA**

Seguir las instrucciones relativas al Molino de laboratorio CHOPIN CD 1.

La extracción normal debe de estar entre 60 y 70 %.

A título indicativo, el contenido en cenizas no debería ser superior a 0,55 %.

## **7 - PREPARACION DE LA HARINA**

Debe de tenerse un especial cuidado en la mezcla de las porciones de harina obtenidas en trituración y en compresión. Un mezclador mecánico apropiado para esta operación puede garantizar la regularidad de la mezcla.

La determinación de la humedad deberá hacerse por medio de un aparato fiable, que, en todo caso, no difiera en más del 0,2 %, del resultado obtenido por el método oficial.

## **8 - ENSAYO ALVEOGRAFICO**

Debe de seguirse puntualmente la norma oficial, o lo que es lo mismo, la metódica operatoria que acompaña a las instrucciones de uso del Alveógrafo Chopin.

**9 - EXPRESION DE LOS RESULTADOS**

Los resultados deben indicar siempre la mención siguiente "resultados alveográficos obtenidos a partir de trigo acondicionado durante 90 minutos".

ACONDICIONAMIENTO DEL TRIGO A UNA DETERMINADA HUMEDAD: 15,5,%								
H <sub>2</sub> O	CANTIDAD DE AGUA A AÑADIR moltura 600 g. 1000 g		H <sub>2</sub> O	CANTIDAD DE AGUA A AÑADIR moltura 600 g. 1000 g		H <sub>2</sub> O	CANTIDAD DE AGUA A AÑADIR moltura 600 g. 1000 g	
9.0	46.1	76.9	11.0	32.0	53.3	13.0	17.8	29.6
.1	45.1	75.7	.1	31.2	52.0	.1	17.0	28.4
.2	44.8	74.6	.2	30.5	50.9	.2	16.3	27.2
.3	44.0	73.4	.3	29.8	49.7	.3	15.6	26.0
.4	43.3	72.2	.4	29.1	48.5	.4	14.9	24.9
.5	42.6	71.0	.5	28.4	47.3	.5	14.2	23.7
.6	41.9	69.8	.6	27.7	46.1	.6	13.5	22.5
.7	41.2	68.6	.7	27.0	45.0	.7	12.8	21.3
.8	40.5	67.5	.8	26.3	43.8	.8	12.1	20.1
.9	39.8	66.3	.9	25.6	42.6	.9	11.3	18.9
10.0	39.1	65.1	12.0	24.8	41.4	14.0	10.7	17.8
.1	38.3	63.9	.1	24.1	40.2	.1	10.0	16.7
.2	37.6	62.7	.2	23.5	39.0	.2	9.2	15.4
.3	36.9	61.5	.3	22.7	37.9	.3	8.5	14.2
.4	36.2	60.4	.4	22.0	36.7	.4	7.8	13.0
.5	35.5	59.2	.5	21.3	35.5	.5	7.1	11.8
.6	34.8	58.0	.6	20.6	34.3	.6	6.4	10.7
.7	34.1	56.8	.7	19.9	33.1	.7	5.7	9.5
.8	33.4	55.6	.8	19.2	32.0	.8	5.0	8.3
.9	32.6	54.4	.9	18.5	30.8	.9	4.3	7.1

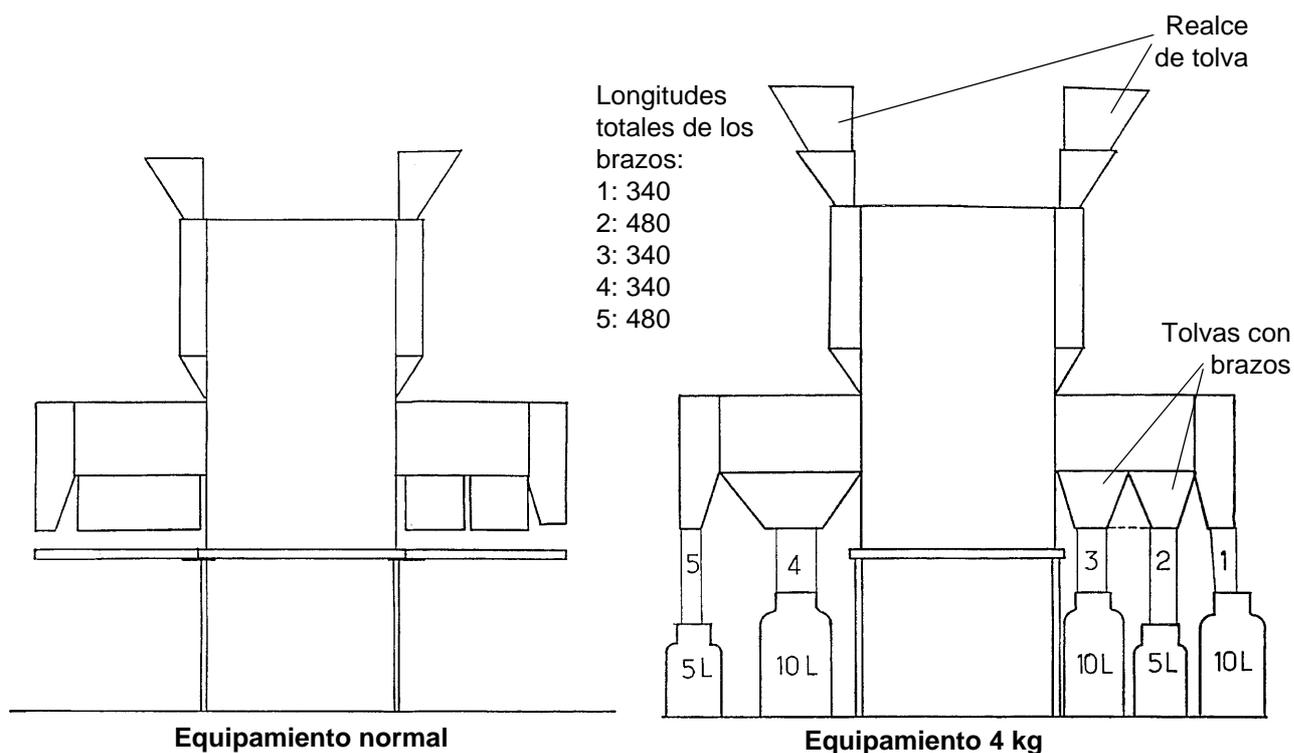
## Anexo 4 : MONTAJE DE LA OPCION 4 KG

Para obtener moliduras de 4 kg de trigo con el aparato CD1 se han de efectuar ciertas modificaciones en el molino de base (molidura 600 gr).

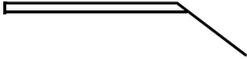
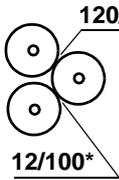
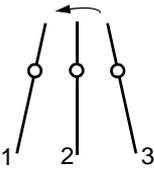
1. Colocar los realces de las tolvas y sujetarlos con los tornillos de encerrojado.
2. Reemplazar las cajas de recuperación de productos por las tolvas con brazo.
3. Colocar los brazos como muestra el esquema.
4. Introducir las extremidades de los brazos en los bidones.
5. Si se utiliza la tabla soporte CHOPIN, es indispensable desmontar los dos soportes plegables quitando los 4 tornillos de ajuste de cada tableta y sujetarlos al eje de rotación.

### LISTA DE LAS PIEZAS NECESARIAS

- 1 Realce de la tolva de trituración
- 1 Realce de la tolva de conversión
- 1 Guía de sujeción del realce
- 2 Tolvas con brazo por el lado de la molidura
- 3 Tornillos de sujeción
- 1 Tolva con brazo por el lado del convertidor
- 3 Bidones de 10 litros
- 2 Bidones de 5 litros
- 2 Brazos de 48 cm de longitud
- 3 Brazos de 34 cm de longitud



## Anexo 5 : RECOMENDACIONES PARA EL REGLAJE Y MANTENIMIENTO DEL APARATO

TRITURACION	COMPRESION			
<p><b>■ Distribuidor</b></p> <p>Reglaje del distribuidor: 3,15 mn. (± 15 seg.) para 500 gr. de trigo al 15,5 % La plaqueta de berilio debe de estar recta.</p> 	<p><b>■ Distribuidor</b></p> <p>Reglaje del distribuidor: 3,15 mn. para 250 gr. de sémola de trigo corriente La plaqueta de berilio debe de estar recta.</p> 			
<p><b>■ Separación de cilindros</b></p>  <p>Los cilindros son estriados y sufren además un tratamiento térmico que asegura una gran dureza al metal (fig. 1). (* ) ± 0,02</p>	<p><b>■ Cilindros lisos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cerciorarse de la movilidad del equipo y del contacto de los dos cilindros lisos.</li> <li>2. Comprobar que las rasquetas superior e inferior se hallen "libres" y los cilindros totalmente limpios.</li> </ol>			
<p><b>■ Tamizado centrífugo</b></p> <table border="1" data-bbox="237 981 568 1057"> <tr> <td>N° 120 150 μ</td> <td>N° 25 800 μ</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tamiz en buen estado pero poco tenso, para facilitar el desentrapado.</li> <li>2. Comprobar el desgaste de las paletas, la separación entre paletas y tamiz (aprox. 2 mm., en medición teórica con el aparato parado)</li> <li>3. Reglaje de las paletas de los 2 últimos batidores (se puede jugar con 1 ó 2 paletas) - fig. 2 1: Lentitud máxima 2: posición neutra 3: máxima aceleración</li> <li>4. Tiempo de vaciado del tamizado centrífugo 1,15 mn. (± 15 seg.)</li> </ol> 	N° 120 150 μ	N° 25 800 μ	<p><b>■ Tamizado</b></p> <table border="1" data-bbox="995 981 1161 1057"> <tr> <td>N° 100 170/180 μ</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tamiz en buen estado, pero distendido.</li> <li>2. Comprobar el desgaste de las paletas, separación tamiz/paletas (aprox. 2 mm. en medición teórica, parado el aparato).</li> <li>3. Reglaje de las paletas de los dos últimos batidores: Igual que en la trituration. Los últimos modelos están provistos de paletas regulables, en los cuatro últimos batidores. Reglar, prioritariamente, los dos últimos, como en trituration; después, si es necesario, los dos siguientes</li> <li>4. Tiempo de vaciado del tamizado 1,15 mn. (± 15 seg.)</li> </ol>	N° 100 170/180 μ
N° 120 150 μ	N° 25 800 μ			
N° 100 170/180 μ				
<p><b>■ Rendimiento normal de la harina de trituration sobre mezcla de trigo no duro</b></p> <p>Por lo general Del 20 al 35 %, según la naturaleza del endospermo del trigo. En algunos casos, puede elevarse el porcentaje al 40 % y más.</p>	<p><b>■ Rendimiento normal de la harina de compresion</b></p> <p>1 operación de compresion: <math>\frac{\text{Harina}}{\text{Semolas}} = 50 \text{ a } 70 \%</math></p> <p>2 operaciones de compresion: 70 a 85%</p> <p><b>■ Incidencia del reglaje sobre W y P</b></p> <p>El aumento de la presión en la compresion permite elevar el valor de P del alveógrafo y variar la P/L. Utilizar las pesas adicionales (Ver las instrucciones de empleo).</p>			

# **CABLAGE DES MOTEURS**

# **MOTORS WIRING**



Sauf spécifications expresses du client, les moteurs triphasés sont branchés en 400 Vca (montage en Y).

□ Pour connecter le CD1 en triphasé 230 Vac (montage en  $\Delta$ ):

- Débrancher le moulin CD1.

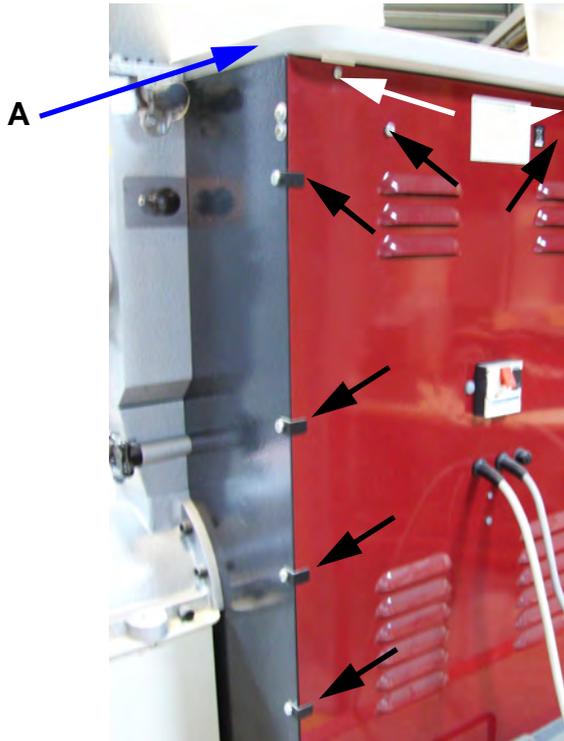
- Démontez le panneau supérieur (A) et le panneau avant (B).

Unless otherwise specified by the customer, the three-phase motors are connected to 400 Vac (Y wiring).

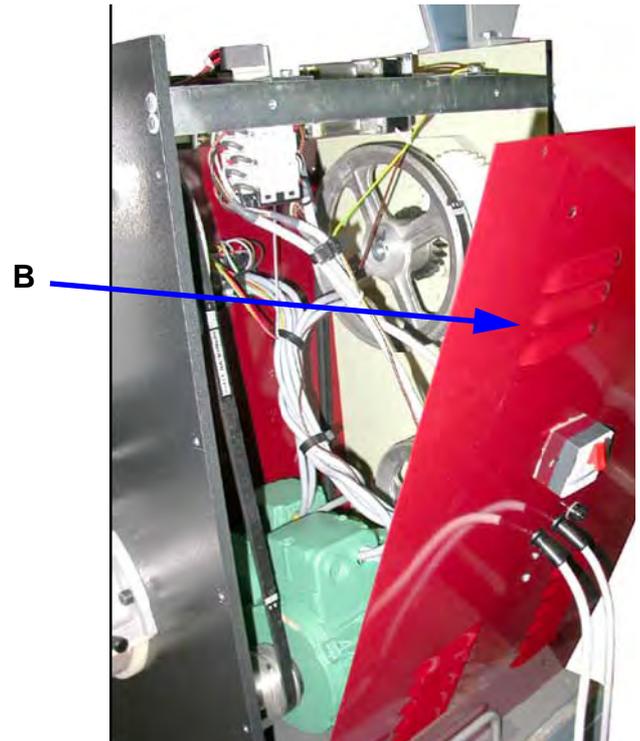
□ In order to connect the CD1 to three-phase 230 V ( $\Delta$  wiring), proceed as follows :

- Unplug the CD1.

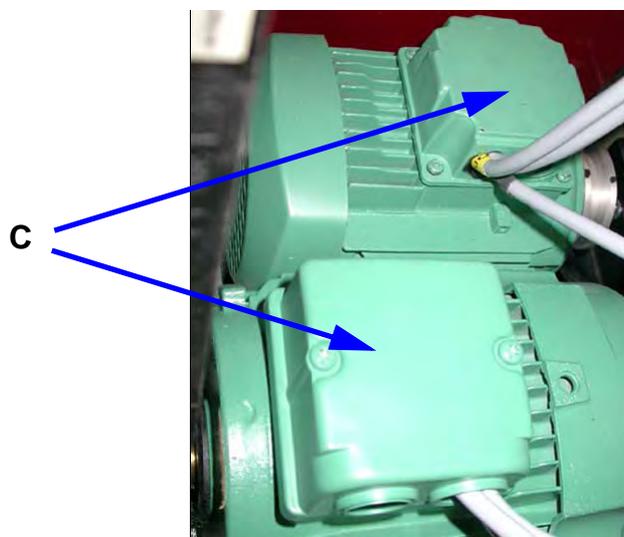
- Remove the higher panel (A) and the front panel (B).



- Démontez le capot du bornier de connexion de chaque moteur (C).

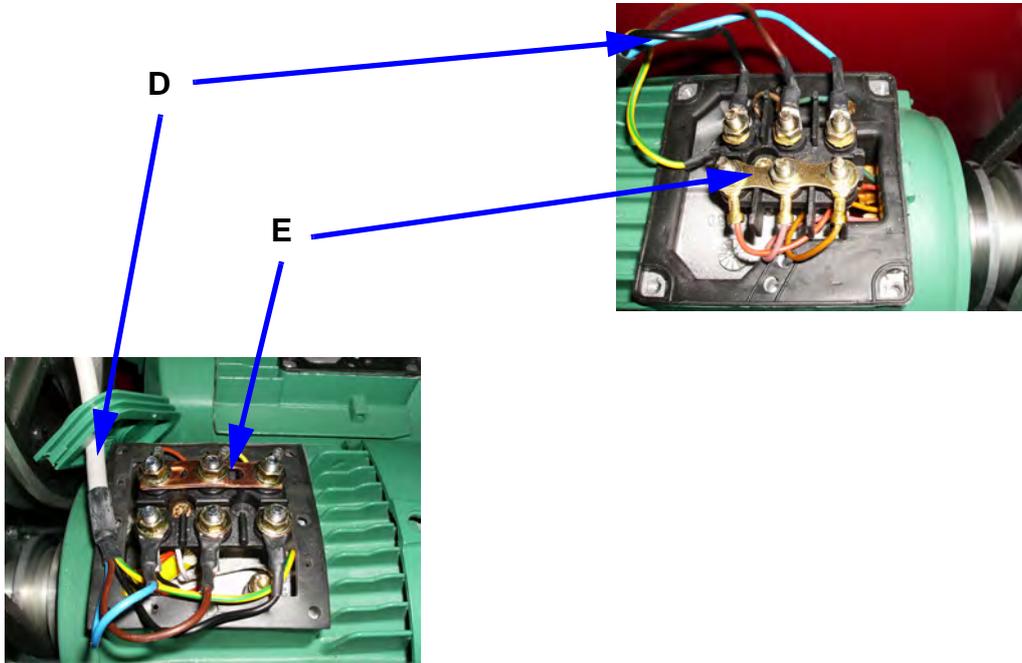


- Remove the cover of the connector block of each motor (C).



Pour chaque moteur, débrancher le câble d'alimentation (D) et retirer les 3 barettes (E).

For each motor, disconnect the power supply cable (D) and remove the 3 connectors (E).



Positionner les 3 barettes comme indiqué sur les photos ci-dessous et rebrancher le câble d'alimentation.

Position the 3 connectors as shown on the pictures below and plug the motor .

