

## **APARELLS AUXILIARS DE COMANDAMENTS EN ACCIONAMENTS AUTOMÀTICS**

**Definició:** Són aparells destinats a controls de petites intensitats i excepcionalment utilitzats en circuits de potència. Hi ha un gran nombre d'aparells auxiliars en un equip complex, això fa que purguéssim reduir les seves dimensions per tal d'estalviar espais i despeses. Dintre de la gran quantitat de tipus d'aparells existents, els més utilitzats normalment són els següents:

- Relés de temps o temporitzadors
- Termostats
- Pressostats
- Finals de carrera
- Programadors, etc.

**Relés de temps:** Són aparells que tanquen o obren uns contactes, al cap d'un temps de tancar o d'obrir el seu electroiman.

Dintre dels relés de temps, segons el seu funcionament poden ser:

- **De rellotgeria:** quan el retard s'aconsegueix mitjançant un mecanisme de rellotgeria que, al connectar o desconectar la seva bobina acciona un contacte.
- **Pneumàtics:** són els que aconseguixen un retard, comprés entre fraccions de segons i varies minuts, pel moviment d'una membrana en funció d'una entrada d'aire regulable.
- **Tèrmics:** quan per acció de la temperatura es dilata un bimetal accionant un contacte.
- **De motor síncron:** són els que actuen mitjançant un mecanisme de rellotgeria que és accionat per un petit motor, amb embrague electromagnètic. Al cap d'un cert temps de funcionament entra en acció l'embrague i es produeix una desconexió o connexió del circuit.
- **Electrònics:** són circuits que es basen en la descàrrega d'un condensador a través d'una resistència. Hi ha una extensa gamma de temporitzadors d'aquest tipus i de valors força precisos i exactes quant a la regulació del temps.

**Termostats:** Són aparells que obren o tanquen circuits en funció de la temperatura que els envolta. Segons el principi de funcionament aquests tipus d'aparells poden ser de:

- Làmines bimetal·liques.
- Tub capil·lar.

*Termostats bimetal·lics:* El funcionament dels termostats bimetal·lics està basat en l'acció de la temperatura damunt d'una placa, formada per dos metalls de diferent coeficient de dilatació, que es van curvant a mesura que la temperatura augmenta, fins arribar a establir un contacte.

*Termostats de tub capil·lar:* El seu funcionament es aprofita les variacions de pressió d'un líquid que hi ha dintre d'un tub petit, al variar la temperatura la variació de pressió actua mitjançant un tub ondulat damunt d'un interruptor elèctric que connecta, al pujar o baixar la temperatura. Per a fred s'utilitza un tipus de termostat diferent que per a calor.

**Pressostats:** Són aparells que accionen circuits en funció de la pressió que actua damunt d'una instal·lació pneumàtica o hidràulica. Poden ser:

- De membrana
- Sistema tubular

*Pressostat membrana:* Actua per variacions de pressió en un circuit hidràulic o pneumàtic, transmeten la deformació de la membrana, la seva força a un pistó que desplaça contactes.

*Pressostat sistema tubular:* Actua mitjançant un tub ondulat (malla metàl·lica) sobre un contacte elèctric del pressostat, aquest tanca o obri el circuit en funció de la pressió si puja o baixa.

- **Aplicació de l'utilització dels pressostats:** Un exemple d'aplicació dels pressostats seria la posta en marxa d'un motor bomba en un grup de pressió. El pressostat s'instal·la a la tuberia de conducció d'aigua i actua quan obrim una aixeta, per variació de pressió. Aquest exemple és molt utilitzat en les vivendes i locals que no tenen un subministre directe de la red de conducció pública d'aigua.

**Finals de carrera:** Són aparells destinats a controlar la posició d'una peça d'una màquina. Les seves aplicacions poden ser múltiples, però normalment va dirigit a parades, d'ascensors per exemple. També es fa servir per inversions del sentit de gir o elements de seguretat per a màquines i operaris.

Els finals de carrera es caracteritzen perquè tenen una bona duració mecànica i elèctrica i pel seu fàcil ús i ajust.

Els microrruptors són commutadors de corrent de mando de molt petites dimensions per a forces d'accionament mínimes i petits desplaçaments.

L'activació i desactivació ha de ser molt ràpida.

**Programadors:** Són aparells que accionen gran número de contactes alhora o periòdicament dins d'un cicle.

Estan formats per un motor, transmissió i contactes.

El motor, un cop reduïda la seva velocitat per mig d'un reductor acciona un tambor, en el que hi van muntades les leves, que són les que fan contactes obrint-les o tancant-les. Les leves es poden obtenir a partir d'un disc dividit en un número determinat de sectors, per rotura de la secció corresponent. Aquest tipus de leves permet realitzar el programa corresponent a un tipus de treball.

Segons el tipus de motor i monorreductor s'aconsegueixen valors que oscil·len en espais de temps.

## **RESUM DEL TEMA 22**

### **MOTORS MONOFÀSICS**

**22.5 Motors monofàsics:** El subministrament de corrent alterna trifàsica no sempre està disponible en totes les instal·lacions elèctriques, ja que per ex. en la majoria de les vivendes està la monofàsica (fase+neutro). En aquests casos són de gran aplicació els motors asincrònics monofàsics d'inducció de rotor en curtcircuit. En qualsevol cas, l'utilització de motors monofàsics serà factible per aplicacions de petita potència.

**22.5.1 Motor monofàsic d'inducció de rotor en curtcircuit:** El seu principi de funcionament es similar als assincrònics trifàsics, es a dir es basen en les forces que apareixen als conductors del rotor en curtcircuit quan es sotmès a l'acció d'un camp giratori. Hi ha diferents tipus de motors dels quals estudiarem els següents:

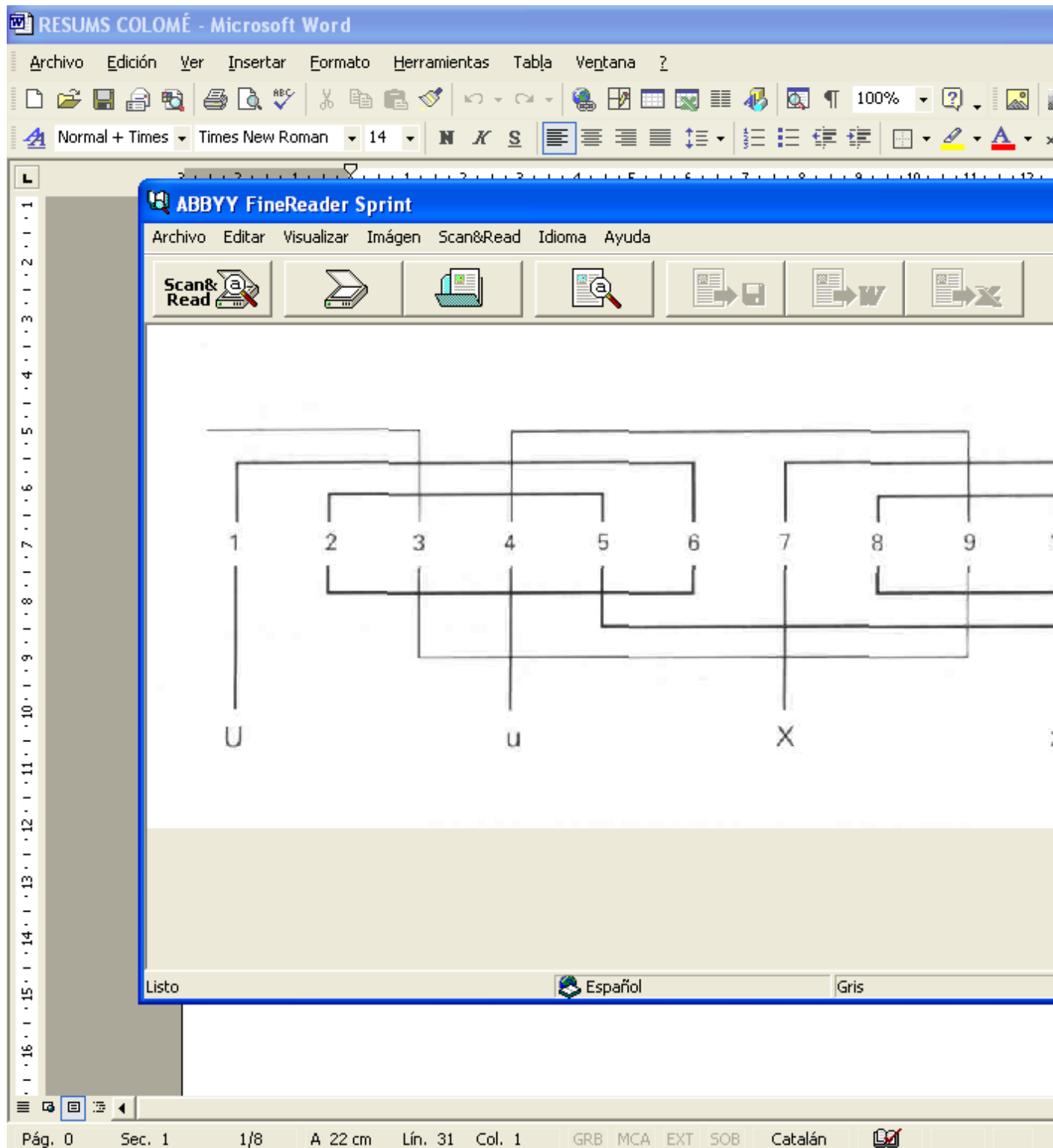
- Motor monofàsic de fase partida.
- Motor monofàsic de fase partida amb condensador d'arranc.
- Motor monofàsic amb espira en curtcircuit.
- Motor trifàsic com a monofàsic.

Si a l'estator li situem un bobinat monofàsic i el sotmetem a una tensió alterna, el camp magnètic que s'obté no es giratori. El que produeix es un camp magnètic fix i alternatiu. El motor es comporta com un transformador que no es capaç de provocar un par d'arranc efectiu en el rotor.

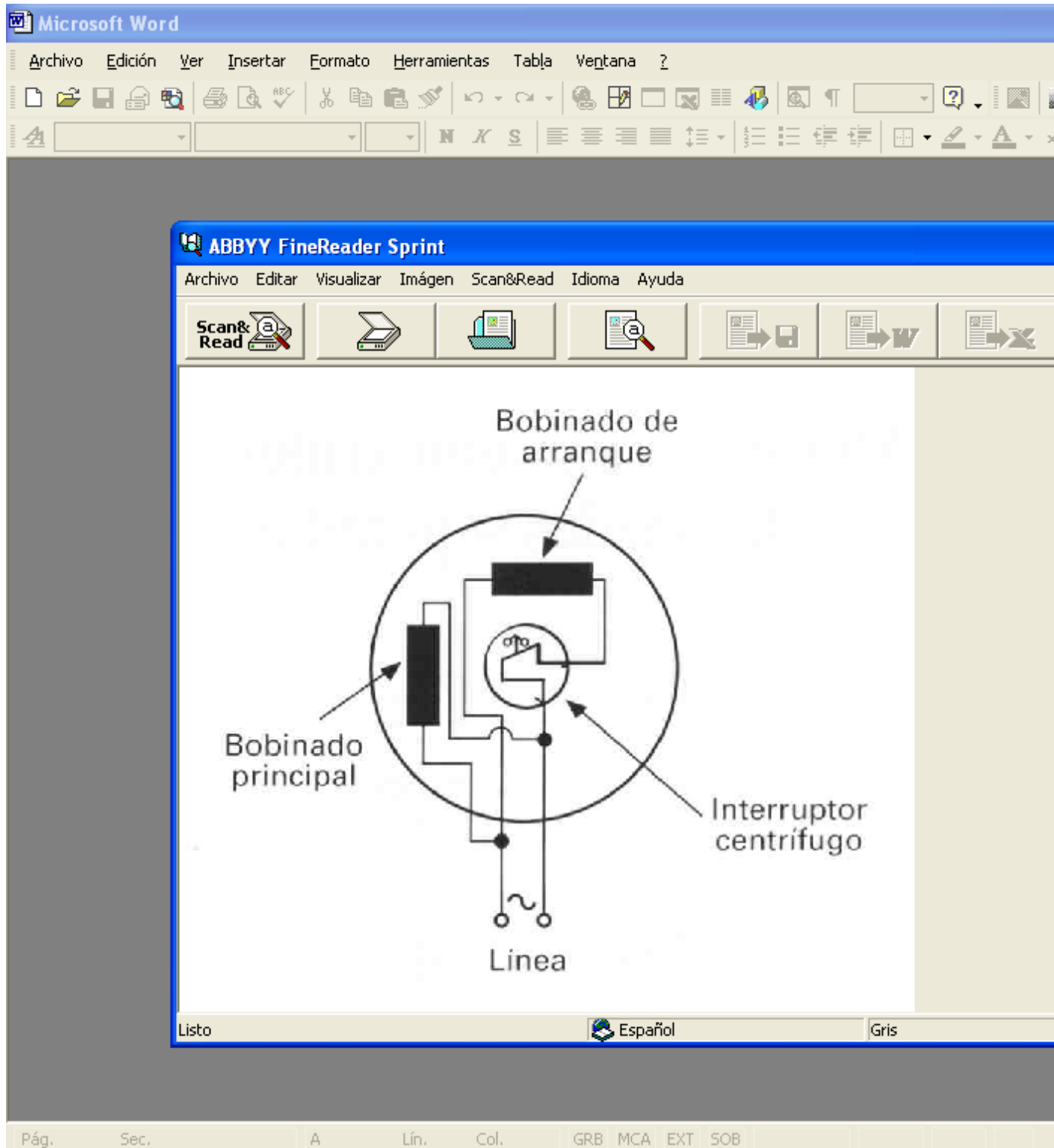
Si donem corrent domés al bobinat principal i amb les mans espenem l'eix del motor en qualsevol direcció el motor arrancarà.

Al igual que els motors assincrònics trifàsics, la velocitat d'aquests motors depèn del número de pars de pols del bobinat i de la freqüència de la red.

**22.5.2 Motor assincrònic monofàsic de fase partida:** Per no tenir d'arrancar els motors assincrònics trifàsics de forma manual s'inserta un segon bobinat, anomenat bobinat auxiliar. En la següent figura es mostra un esquema dels dos bobinats per un par de pols en un estator de 12 ranures. Els terminals marcats amb les lletres U, X indiquen el principi i final del bobinat principal, i els marcats amb les lletres u, x els de l'auxiliar.



Donada l'alta resistència del bobinat auxiliar es convenient desconnectar-lo una vegada que el motor funciona al 75% del seu rendiment. Per portar a cap aquesta tasca es col·loca al bobinat auxiliar un interruptor centrífug acoplat a l'eix de gir del motor, de manera que quan el motor arriba al 75% del seu rendiment l'interruptor s'obri i el bobinat auxiliar deixa de funcionar. En la següent figura podem observar el funcionament d'un interruptor centrífug al bobinat auxiliar.



Per invertir el sentit de gir sol cal invertir les connexions del bobinat auxiliar d'arranc.

### **22.5.3. Motor assincrònic monofàsic amb condensador d'arranc:**

Per augmentar el par d'arranc d'aquests motors s'anyadeix un condensador en sèrie amb el bobinat auxiliar.

Si el bobinat auxiliar no es desconnecta un cop arrancat el motor el calor produït per la forta corrent pot arribar a destruir-lo. Per a que això no passi un cop que el motor ja va al 75% de la seva potència es

desconnectaran el bobinat auxiliar i el condensador mitjançant un interruptor centrífug. Com veurem a la següent figura:

Diagrama de conexiones de motor asincrono

Existeixen motors on el condensador i el bobinat auxiliar es mantenen connectats en paral·lel i de forma permanent amb el bobinat principal, així el motor és més silenciós.

Existeixen motors on el condensador i el bobinat auxiliar es mantenen connectats en paral·lel i de forma permanent amb el bobinat principal, així el motor és més silenciós.

A la següent taula es mostra com exemple, les característiques tècniques d'una gamma de motors monofàsics comercials amb condensador permanent. Aquí podem comprovar com el par d'arranc conseguit és bastant

inferior que els dels motors trifàsics, també observarem com augmenta la capacitat del condensador amb la potència nominal del motor.

RESUMS COLOMÉ - Microsoft Word

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Tabla Ventana ?

Normal + Times Times New Roman 13

ABBY FineReader Sprint

Archivo Editar Visualizar Imágen Scan&Read Idioma Ayuda

Scan&Read

| Potencia nominal según VDE 0530 |      | Tamaño constructivo | Tipo           | Peso neto kg. | Momento de inercia $J = \frac{GD^2}{4}$ Kg m <sup>2</sup> | Valores de servicio a potencia nominal |                |                          |                    | Relación entre |                           | Condensador                     |               |             |
|---------------------------------|------|---------------------|----------------|---------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|--------------------------|--------------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|---------------|-------------|
| kW                              | CV   |                     |                |               |                                                           | Velocidad r.p.m.                       | Rendimiento η% | Factor de potencia cos φ | Intensidad 220 V A | Par en Nm.     | Par de arranque y nominal | Corriente de arranque y nominal | permanente μF | arranque μF |
| <b>3000 r.p.m. (2 polos)</b>    |      |                     |                |               |                                                           |                                        |                |                          |                    |                |                           |                                 |               |             |
| 0,12                            | 0,16 | 63                  | 1LF3 060-2AJ20 | 3,8           | 0,00016                                                   | 2685                                   | 0,47           | 0,97                     | 1,20               | 0,43           | 0,90                      | 2,3                             | 5             | —           |
| 0,18                            | 0,25 |                     | 1LF3 063-2AJ20 | 4,4           | 0,0002                                                    | 2660                                   | 0,50           | 0,92                     | 1,80               | 0,66           | 0,95                      | 2,4                             | 6             | —           |
| 0,25                            | 0,33 | 71                  | 1LF3 070-2AJ20 | 5,5           | 0,00036                                                   | 2730                                   | 0,56           | 0,96                     | 2,00               | 0,66           | 0,90                      | 3,0                             | 10            | —           |
| 0,37                            | 0,50 |                     | 1LF3 073-2AJ20 | 7,0           | 0,00046                                                   | 2740                                   | 0,60           | 0,93                     | 3,10               | 1,30           | 0,85                      | 3,1                             | 12            | —           |
| 0,55                            | 0,75 | 80                  | 1LF3 080-2AJ20 | 8,6           | 0,00066                                                   | 2800                                   | 0,63           | 0,97                     | 4,00               | 1,88           | 0,78                      | 3,8                             | 20            | —           |
| 0,75                            | 1,0  |                     | 1LF3 083-2AJ20 | 10,4          | 0,0011                                                    | 2810                                   | 0,66           | 0,97                     | 5,25               | 2,56           | 0,76                      | 4,0                             | 25            | —           |
| 1,1                             | 1,5  | 90 S                | 1LF3 092-2AJ20 | 13,1          | 0,0018                                                    | 2780                                   | 0,67           | 0,94                     | 8,00               | 3,81           | 0,73                      | 4,2                             | 40            | —           |
| 1,5                             | 2,0  | 90 L                | 1LF3 098-2AJ20 | 16,8          | 0,002                                                     | 2790                                   | 0,68           | 0,95                     | 10,70              | 5,18           | 0,70                      | 4,3                             | 50            | —           |

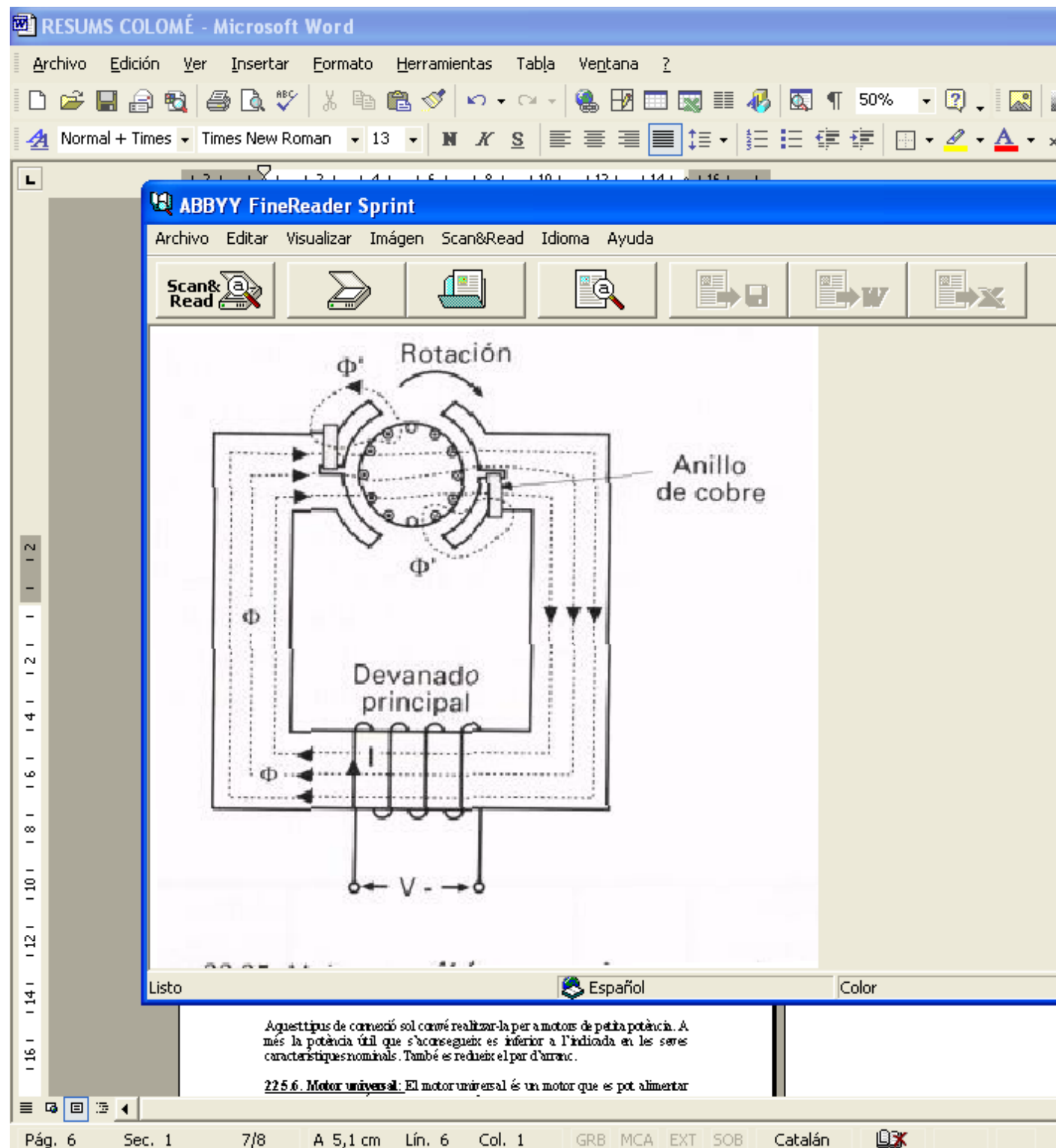
Tabla 22.2. Características técnicas de una gama de motores monofásicos comerciales con condensador de arranque permanente.

Listo Español Color

Pág. 5 Sec. 1 6/8 A 7,7 cm Lín. 11 Col. 1 GRB MCA EXT SOB Catalán

Existeix també la possibilitat de dotar als motors assíncrònics monofàsics amb un doble condensador, com veurem a la següent figura. En aquest cas es connecta un condensador fix C en paral·lel amb el bobinat principal i un altre en sèrie amb el bobinat auxiliar d'arranc. Aquí s'incorpora un interruptor centrfug per a la desconexió del bobinat auxiliar un cop arrancat el motor.

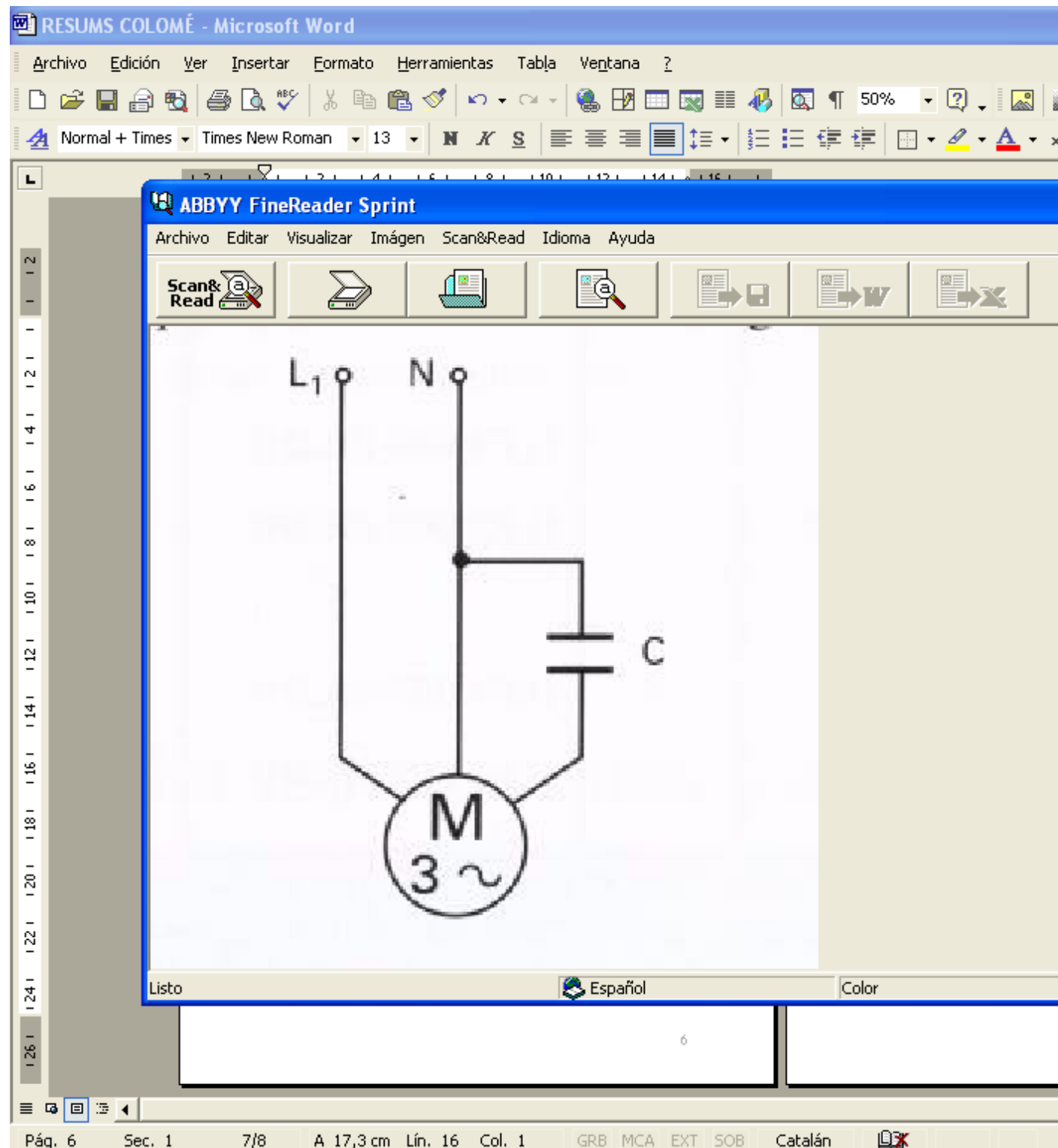
**22.5.4 Motor monofàsic amb espira en curtcircuit:** aquest motor és de molt senzilla construcció i de petita potència (100 o 200 W). L'estator és de pols sobresortits, en el qual s'enrotlla la bobina principal com si fos el primari d'un transformador. En la part extrema de cada pol es col·loca una espira de coure en curtcircuit com veiem a la següent figura:



El sentit de gir d'aquests motors depèn de la disposició relativa de les espiras de curtcircuit i dels pols principals.

La gran senzillesa d'aquest motor el fa ideal per a aplicacions de poca potència per a les quals el par d'arranc no sigui molt important.

**22.5.5. Motor trifàsic com a monofàsic:** Existeix la possibilitat de fer funcionar un motor trifàsic com a monofàsic. Per fer-ho cal connectar una de les seves fases a un condensador com veurem a la següent figura.



Aquest tipus de connexió sol convé realitzar-la per a motors de petita potència. A més la potència útil que s'aconsegueix es inferior a l'indicada en les seves característiques nominals. També es redueix el par d'arranc.

**22.5.6. Motor universal:** El motor universal és un motor que es pot alimentar tant en corrent contínua com en corrent alterna.

Als motors de corrent contínua el sentit de gir s'inverteix quan canviem la polaritat d'un dels seus dos bobinats. Si invertim el sentit de la corrent dels dos bobinats a la vegada el sentit de gir no canvia per això es pot connectar a corrent alterna.

Els motors universals es dissenyen especialment per funcionar a corrent alterna, construint els nuclis amb xapa magnètica de ferro al silici de alta permeabilitat.

Una de les avantatges d'aquests motors es que poden funcionar a molt altes velocitats (per damunt de les 10.000r.p.m.)

La principal aplicació d'aquests motors es com element motriu de petits electrodomèstics i petites màquines ferramentes: batedores, robots de cuina, perforadores portàtils, etc.

– 1 –