

Lista de figuras

1. Introducción

Figura 1.1: Aspecto típico de un motor de inducción	1
---	---

2. Modelos de circuito utilizados

Figura 2.1: Modelo de circuito de jaula simple.....	6
Figura 2.2: Modelo de circuito de jaula simple con parámetros ajustados con el deslizamiento.....	8
Figura 2.3: Equivalente Thévenin del modelo de circuito de jaula simple con parámetros ajustados con el deslizamiento	8
Figura 2.4: Modelo de circuito de doble jaula	11
Figura 2.5: Modelo de circuito de jaula simple.....	12

3. Descripción de los algoritmos

Figura 3.1: Pares de valores (V , I) obtenidos experimentalmente.....	15
Figura 3.2: Ajuste mediante mínimos cuadrados	16
Figura 3.3: Composición de un cromosoma	24
Figura 3.4: Cruce de un punto.....	28
Figura 3.5: Cruce de dos puntos.....	29
Figura 3.6: Cruce uniforme	30

4. Identificación mediante mínimos cuadrados

Figura 4.1: Placa de características de un motor tipo NEMA.....	33
Figura 4.2: Placa de características de un motor tipo IEC	33

Figura 4.3: Modelo de circuito de jaula simple con parámetros ajustados con el deslizamiento.....	35
Figura 4.4: Modelo de circuito de doble jaula	40
Figura 4.5: Modelo de circuito de jaula simple.....	41
Figura 4.6: Rangos de potencia de los motores examinados	43
Figura 4.7: Fragmento de catálogo de motores de inducción tipo NEMA	44
Figura 4.8: Fragmento de catálogo de motores de inducción tipo IEC.....	45
Figura 4.9: Distribución del error en función de la potencia	48
Figura 4.10: Característica par normalizado-deslizamiento.....	49
Figura 4.11: Detalle de la característica par normalizado-deslizamiento	49
Figura 4.12: Distribución del error de par máximo frente a deslizamiento relativo.....	50
Figura 4.13: Relación entre s_r y X_r	51
Figura 4.14: Equivalente Thévenin	51
Figura 4.15: Distribución del error en el par máximo usando la ecuación del par máximo corregida	52
Figura 4.16: Relación entre los valores iniciales y los calculados del parámetro X_l	55
Figura 4.17: Relación entre los valores iniciales y los calculados del parámetro R_{20}	55
Figura 4.18: Relación entre los valores iniciales y los calculados del parámetro X_{20}	56
Figura 4.19: Relación entre los valores iniciales y los calculados del parámetro X_m	56
Figura 4.20: Relación entre los valores iniciales y los calculados del parámetro P_{const}	57
Figura 4.21: Distribución del parámetro R_{20} en función de la potencia	58
Figura 4.22: Distribución de X_l en función de la potencia	59
Figura 4.23: Distribución de X_{20} en función de la potencia	59
Figura 4.24: Distribución de X_m en función de la potencia.....	60
Figura 4.25: Distribución de P_{const} en función de la potencia	60
Figura 4.26: Distribución de P_{const} (en pu) en función de la potencia.....	61
Figura 4.27: Clases de rendimiento según norma IEC 60034-30:2008	63
Figura 4.28: Curvas de par	66
Figura 4.29: Detalle de la zona de par máximo	66

Figura 4.30: Distribución del valor del residuo en función del número analizado de motores.....	67
---	----

5. Identificación basada en algoritmos genéticos

Figura 5.1: Progreso del ajuste para una población de 25 individuos.....	76
Figura 5.2: Progreso del ajuste para una población de 100 individuos.....	76
Figura 5.3: Progreso del ajuste para una tasa de cruce de 0.4.....	78
Figura 5.4: Progreso del ajuste para una tasa de cruce de 0.9	79
Figura 5.5: Modelo de circuito de jaula simple.....	80
Figura 5.6: Modelo de circuito de doble jaula	84

A1. Método experimental

Figura A1.1: Modelo de circuito de jaula simple.....	99
Figura A1.2: Reactancia total del ensayo de vacío	104