

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Hipótesis	2
1.2. Objetivos	2
1.3. Estado del Arte	3
1.4. Estructura del trabajo	5
2. Control Predictivo Basado en Modelos	6
2.1. Control Predictivo Clásico para Sistemas Lineales	6
2.2. Control Predictivo Distribuido	9
2.2.1. Formulación Control Predictivo Distribuido	9
2.2.2. Métodos de Solución	11
2.3. Control Predictivo Robusto	16
2.3.1. Formulación Control Predictivo Robusto	16
2.4. Modelación Difusa	21
2.4.1. Modelos Difusos Takagi-Sugeno	21
2.4.2. Intervalos de Predicción con Números Difusos	23
2.5. Discusión	27
3. EMS Propuesto para la Coordinación de Micro-redes	29
3.1. Estructura del EMS	30
3.2. Controlador Local Basado en Reglas	32
3.3. MPC para la Coordinación de Micro-redes	33
3.3.1. MPC Centralizado Determinístico	34
3.3.2. MPC Distribuido	38
3.4. MPC Robusto para la Coordinación de Micro-redes	43
3.4.1. MPC Robusto Centralizado	44
3.4.2. MPC Robusto Distribuido	48
3.5. Discusión	54
4. Caso de Estudio	56
4.1. Caso de Estudio	56
4.2. Modelos de Predicción	59
4.3. EMS Determinístico	62
4.4. EMS Robusto	67
4.5. Discusión	72
5. Conclusiones	74

Bibliografia 76

Índice de Tablas

4.1. Características de cada comunidad	57
4.2. Precio de la energía durante un día	58
4.3. Desempeño del intervalo de predicción	60
4.4. Métricas de operación de cada una de las micro-redes para distintos EMS . .	65
4.5. Métricas de operación a nivel del DNO	66
4.6. Desempeño de los distintos EMS robustos	69
4.7. Métricas de operación a nivel del DNO con los EMS robustos	70
4.8. Tabla comparativa para los EMSs distribuidos	70

Índice de Ilustraciones

2.1.	Estructura de control centralizada y distribuida	9
2.2.	Diagrama de una estructura distribuida secuencial	12
2.3.	Diagrama de la metodología de identificación	26
2.4.	Diagrama de la metodología de identificación de intervalos	27
3.1.	Conexiones entre las micro-redes	30
3.2.	EMS jerárquico centralizado	31
3.3.	Diagrama del controlador local	32
3.4.	Controlador predictivo	34
3.5.	Estructura del EMS distribuido	38
4.1.	Un día de consumo residencial y de una escuela	57
4.2.	Intervalos para la predicción de P_{net} de la comunidad de 30 casas	60
4.3.	Intervalo con cobertura constante y decreciente	61
4.4.	Área factible para un intervalo con cobertura decreciente y uno constante	61
4.5.	Dos días de operación del EMS centralizado y el estado de carga de las baterías	63
4.6.	Dos días de operación de los EMSs distribuidos, ADMM a la izquierda Adhoc a la derecha	64
4.7.	Dos días de operación del EMS centralizado robusto	67
4.8.	Dos días de operación de los EMSs distribuidos robustos, ADMM a la izquierda y Adhoc a la derecha	68
4.9.	Prueba de desconexión para el EMS distribuido robusto ADMM	71
4.10.	Prueba de desconexión para el EMS distribuido robusto Adhoc	72