

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Hipótesis . . . . .	1
1.2. Motivación . . . . .	1
1.3. Objetivos . . . . .	2
1.4. Alcances . . . . .	3
1.5. Metodología . . . . .	4
1.6. Estructura . . . . .	4
<b>2. Estado del arte</b>	<b>5</b>
2.1. Antecedentes del MMC . . . . .	5
2.2. Principios de Operación . . . . .	9
2.3. Aplicaciones del $M^2C$ . . . . .	13
<b>3. Modelado del <math>M^2C</math></b>	<b>16</b>
3.1. Modelado del $M^2C$ . . . . .	16
3.1.1. Modelado de módulos y ramas . . . . .	16
3.1.2. Modelado por fase del $M^2C$ . . . . .	18
3.1.3. Modelado en coordenadas $\Sigma\Delta\alpha\beta 0$ . . . . .	21
<b>4. Estrategias de control del <math>M^2C</math></b>	<b>29</b>
4.1. Control lineal por fase . . . . .	29
4.2. Control lineal por transformadas . . . . .	31
4.2.1. Control de $v_{C0}^\Sigma$ . . . . .	32
4.2.2. Control de $v_{C\alpha\beta}^\Sigma$ . . . . .	37
4.2.3. Control de $v_{C\alpha\beta}^\Delta$ y $v_{C0}^\Delta$ por corrientes circulantes . . . . .	42
4.2.4. Control de $v_{C\alpha\beta}^\Delta$ y $v_{C0}^\Delta$ por corrientes circulantes mas tensión en modo común . . . . .	46
4.2.5. Control interno de corrientes circulantes y tensión en modo común . . . . .	50
4.3. Control de ramas y modulaciones para $M^2C$ . . . . .	55
4.4. Sintonizado de controladores . . . . .	65
4.4.1. Sintonizado de controladores Externos . . . . .	65
4.4.2. Sintonizado de controladores Internos . . . . .	67
<b>5. Simulaciones</b>	<b>74</b>
5.1. Pruebas en estado estacionario . . . . .	74
5.1.1. Lazos internos . . . . .	74
5.1.2. Lazos externos . . . . .	76

5.2. Pruebas Dinámicas . . . . .	79
5.2.1. Lazos externos . . . . .	79
<b>6. Resultados Experimentales</b>	<b>81</b>
6.1. Componentes del sistema experimental . . . . .	81
6.2. Pruebas en estado estacionario . . . . .	82
6.2.1. Pruebas de impacto en la carga . . . . .	82
<b>Conclusión</b>	<b>83</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>86</b>