
1.- INTRODUCCIÓN.....	11
1.1.- Presentación del problema.....	11
1.2.- Inconvenientes propios de los SCBR	13
1.3.- Justificación	14
1.4.- Objetivos	15
1.5.- Estructura del trabajo	16
2.- ESTADO DEL ARTE	19
2.1.- Referencias dedicadas a los SCBR.....	19
2.2.- Referencias relacionadas con los SCBR	23
3.- ESCENARIO DEL PROBLEMA.....	25
3.1.- Parámetros del modelo	25
3.1.1.- Periodos de muestreo	25
3.1.2.- Retrasos.....	27
3.1.3.- Desfases	28
3.1.4.- Funciones de transferencia.....	29
3.2.- Tipos de SCBR según la estructura de control local	30
3.2.1.- SCBR sin control local (SCBR-A)	30
3.2.2.- SCBR con control local en bucle abierto (SCBR-B).....	33
3.2.3.- SCBR con control local en bucle cerrado (SCBR-C)	36
3.3.- Tipos de SCBR según el número de frecuencias	38
3.3.1.- SCBR monofrecuencia (SCBR-1F).....	38
3.3.2.- SCBR bifrecuencia (SCBR-2F)	40
3.3.3.- SCBR multifrecuencia (SCBR-3F)	42
3.4.- El desfase en el SCBR	44
3.5.- Modos de operación de los elementos del SCBR	47
3.6.- Elementos del SCBR	50
3.6.1.- Planta continua	50
3.6.2.- Sensor remoto	51

3.6.3.- Sensor local	51
3.6.4.- Medio de comunicación compartido.....	52
3.6.5.- Controlador remoto	53
3.6.6.- Controlador local.....	53
3.6.7.- Actuador.....	54
3.6.8.- Conversores de frecuencia	54
3.7.- Escenarios particulares	56
3.7.1.- SCBR monofrecuencia (SCBR-1F).....	56
3.7.2.- SCBR bifrecuencia con enlace LR lento (SCBR-2F-LR).....	56
3.7.3.- SCBR bifrecuencia con enlace RL lento (SCBR-2F-RL).....	57
3.7.4.- SCBR bifrecuencia con enlaces LR y RL lentos (SCBR-2F-LL)	57
3.7.5.- SCBR multifrecuencia con enlace LR lento (SCBR-3F-LR).....	58
3.7.6.- SCBR multifrecuencia con enlace RL lento (SCBR-3F-RL)	58
3.7.7.- SCBR con desfase.....	58
3.7.8.- SCBR por eventos	59
4.- MODELADO DEL SCBR	61
4.1.- Modelos del SCBR desde el controlador remoto.....	61
4.1.1.- Los operadores <i>skip</i> y <i>expand</i>	62
4.1.2.- Modelo del SCBR-1F	64
4.1.3.- Modelo del SCBR-2F-LR	65
4.1.4.- Modelo del SCBR-2F-RL	66
4.1.5.- Modelo del SCBR-2F-LL.....	67
4.1.6.- Modelo del SCBR-3F-LR	67
4.1.7.- Modelo del SCBR-3F-RL	68
4.2.- Modelo LTI del SCBR	68
4.2.1.- El operador de <i>lifting</i>	70
4.2.2.- Composición y descomposición de subsecuencias	72
4.2.3.- Modelo LTI multivariable del SCBR multifrecuencia	74

4.2.4.- Modelo LTI del SCBR con réplica de información.....	78
4.2.5.- Modelo LTI multivariable del SCBR con reconstrucción ideal.....	80
4.3.- Particularización del modelo LTI multivariable.....	81
5.- ESTRUCTURA DE CONTROL PARA EL SCBR.....	85
5.1.- El regulador de cancelación multivariable	87
5.1.1.- Equivalente multivariable del regulador de cancelación	88
5.1.2.- El regulador de cancelación multivariable adaptado al SCBR	89
5.2.- El regulador de cancelación remoto-local.....	93
5.3.- Control con reconstrucción de la información.....	96
6.- RESULTADOS DE SIMULACIÓN	101
6.1.- Modelo de simulación	101
6.1.1.- Modelo de simulación del medio de comunicación compartido	102
6.1.2.- Modelo de simulación de los controladores remoto y local.....	103
6.2.- Ejemplo de aplicación.....	104
6.2.1.- Condiciones ideales.....	105
6.2.2.- Limitaciones en la comunicación	107
6.2.3.- Robustez de las soluciones propuestas.....	114
7.- CONTROL CON RELOJES DESFASADOS	121
7.1.- El problema de la falta de sincronismo.....	122
7.2.- Influencia del desfase en bucle de control.....	124
7.3.- Muestreo vacante y rechazo de muestra.....	126
7.4.- Conversiones con desfase	127
7.4.1.- Conversión D/A con desfase.....	127
7.4.2.- Conversión A/D con desfase.....	132
7.4.3.- Conversión D/A y A/D con desfase.....	137
7.5.- Modelo del SCBR con desfase.....	140
7.5.1.- Periodicidad en la secuencia de retrasos de acceso	140
7.5.2.- Modelo del SCBR con actuación desfasada.....	143

7.5.3.- Modelo del SCBR con muestreo desfasado	145
7.5.4.- Modelo del SCBR con actuación y muestreo desfasados	147
7.6.- Modelo del SCBR por eventos	149
7.6.1.- Modelo del SCBR con actuación por eventos.....	151
7.6.2.- Modelo del SCBR con muestreo por eventos	153
7.6.3.- Modelo del SCBR con actuación y muestreo por eventos	154
7.7.- Estructura de control para el SCBR desfasado	156
7.8.- Resultados de simulación para el SCBR desfasado	158
7.8.1.- SCBR no sincronizado por temporización.....	158
7.8.2.- SCBR no sincronizado por eventos	169
8.- CONCLUSIONES.....	179
9.- BIBLIOGRAFIA.....	183