



Universidad
del Cauca

Sistemas de Conmutación: Fundamentos y Tecnologías

Parte 1: Sistemas de Conmutación de Circuitos

Álvaro Rendón Gallón



Departamento de
Telemática

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Popayán, julio de 2010

TABLA DE CONTENIDO

2. DIGITALIZACIÓN DE LAS SEÑALES DE ABONADO	1
2.1 DIGITALIZACIÓN DE LA VOZ.....	2
2.1.1 <i>Modulación por Impulsos Codificados (MIC)</i>	<i>2</i>
2.1.2 <i>Múltiplex por División de Tiempo (TDM).....</i>	<i>23</i>
2.1.3 <i>Jerarquía Digital Plesiócrona (PDH)</i>	<i>31</i>
2.1.4 <i>Jerarquía Digital Síncrona (SDH).....</i>	<i>37</i>
2.2 LA FUNCIÓN BORSCHT	43
2.2.1 <i>Generalidades.....</i>	<i>43</i>
2.2.2 <i>Protección contra sobrecargas</i>	<i>47</i>
2.2.3 <i>Conexión al equipo de pruebas.....</i>	<i>48</i>
2.2.4 <i>Conexión de la señal de repique</i>	<i>49</i>
2.2.5 <i>Alimentación Microfónica</i>	<i>50</i>
2.2.6 <i>Supervisión del bucle.....</i>	<i>51</i>
2.2.7 <i>Conversión de dos a cuatro hilos</i>	<i>51</i>
2.2.8 <i>Codificación y decodificación MIC.....</i>	<i>52</i>
2.2.9 <i>Pequeña Central Digital con Red de un Bus MIC.....</i>	<i>60</i>
2.3 LÍNEA DE ABONADO DIGITAL RDSI.....	70
2.3.1 <i>Introducción a RDSI.....</i>	<i>70</i>
2.3.2 <i>Configuraciones de Referencia para las interfaces usuario-red.....</i>	<i>73</i>
2.3.3 <i>Interfaz S/T.....</i>	<i>76</i>
2.3.4 <i>Interfaz U (línea de abonado digital)</i>	<i>83</i>
REFERENCIAS	87

3. CONMUTACIÓN DIGITAL	91
3.1 TIPOS DE CONMUTADOR DIGITAL.....	93
3.2 CONMUTADOR DIGITAL TIPO S.....	96
3.2.1 <i>Matriz Espacial con Control Asociado a la Salida</i>	<i>96</i>
3.2.2 <i>Matriz Espacial con Control Asociado a la Entrada</i>	<i>99</i>
3.3 CONMUTADOR DIGITAL TIPO T.....	100
3.3.1 <i>Conmutador Tipo T Controlado por la Salida</i>	<i>101</i>
3.3.2 <i>Conmutador Tipo T Controlado por la Entrada</i>	<i>103</i>
3.4 CONMUTADOR TIPO T PARA VARIOS MIC.....	104
3.5 REDES A ETAPAS	107
3.5.1 <i>Accesibilidad y Bloqueo de un Conmutador</i>	<i>107</i>
3.5.2 <i>Conmutadores Espaciales</i>	<i>108</i>
3.5.3 <i>Red de Closures.....</i>	<i>109</i>
3.5.4 <i>Red de Closures Sin Bloqueo</i>	<i>111</i>
3.5.5 <i>Red de Closures con Congestión</i>	<i>113</i>
3.5.6 <i>Representación Espacial Equivalente de un Conmutador Digital.....</i>	<i>117</i>
3.6 REDES A ETAPAS CON CONMUTADORES DIGITALES.....	118
3.6.1 <i>Red TST</i>	<i>118</i>
3.6.2 <i>Congestión en Redes TST</i>	<i>122</i>
3.7 REPLIEGUE.....	123
3.8 REDUNDANCIA Y VERIFICACIÓN	129
3.8.1 <i>Lógica Mayoritaria</i>	<i>129</i>
3.8.2 <i>Carga Compartida</i>	<i>130</i>
3.8.3 <i>Control de Paridad.....</i>	<i>131</i>
REFERENCIAS	133

4. SINCRONIZACIÓN EN RTPC	135
4.1 Deslizamientos	136
4.1.1 <i>Descripción del Fenómeno</i>	136
4.1.2 <i>Funcionamiento de la Memoria Elástica.....</i>	138
4.1.3 <i>Causas de los Deslizamientos.....</i>	139
4.1.4 <i>Efecto de los Deslizamientos.....</i>	140
4.2 Relojes.....	142
4.2.1 <i>Parámetros de Funcionamiento</i>	142
4.2.2 <i>Tipos de Relojes.....</i>	146
4.3 Métodos de Sincronización	147
4.3.1 <i>Red Plesiócrona</i>	147
4.3.2 <i>Red Síncrona</i>	148
4.3.3 <i>Comparación de los Métodos de Sincronización</i>	151
4.3.4 <i>Ejemplo de Plan de Sincronización de una Red</i>	152
Referencias	155

5. SEÑALIZACIÓN EN REDES TELEFÓNICAS	157
5.1 TERMINOLOGÍA	158
5.1.1 <i>Definición</i>	158
5.1.2 <i>Tipos de Señalización</i>	159
5.2 SEÑALIZACIÓN ANALÓGICA DE ABONADO	164
5.3 SEÑALIZACIÓN ANALÓGICA ENTRE CENTRALES	166
5.3.1 <i>Señalización por bucle de corriente continua</i>	167
5.3.2 <i>Señalización E&M</i>	169
5.3.3 <i>Señalización de línea R2 analógica</i>	171
5.3.4 <i>Señalización de registro R2 analógica</i>	171
5.4 SEÑALIZACIÓN R2 DIGITAL.....	177
5.5 SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN NO. 7 (SS7): GENERALIDADES.....	180
5.5.1 <i>Red de Señalización</i>	182
5.5.2 <i>Estructura</i>	184
5.6 SS7: PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES.....	186
5.6.1 <i>Nivel 1: Enlace de Datos de Señalización</i>	186
5.6.2 <i>Nivel 2: Enlace de Señalización</i>	186
5.6.3 <i>Nivel 3. Red de Señalización</i>	195
5.7 SS7: PARTE DE USUARIO RDSI	209
5.7.1 <i>Servicios de la RDSI</i>	211
5.7.2 <i>Formatos y códigos de los mensajes</i>	214
5.7.3 <i>Procedimientos de señalización</i>	230
5.7.4 <i>Señalización Usuario-Usuario</i>	234
5.8 SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DIGITAL DE ABONADO NO. 1 (DSS1).....	238
5.8.1 <i>Capa 1: Física</i>	240
5.8.2 <i>Capa 2: Procedimiento de Acceso al Enlace en el Canal D</i>	241
5.8.3 <i>Capa 3: Red</i>	250
REFERENCIAS	258