Podstawy Telekomunikacji
laboratorium

Ćwiczenie 1

MODULACJA PCM SYGNAŁU TELEFONICZNEGO MOWY

semestr zimowy 2004/5
Modulacja PCM sygnału telefonicznego mowy

Zadania do wykonania:
1. Zaobserwować przebiegi sygnałów analogowych i cyfrowych w układzie kodeka PCM
   Wskazać na oscyloskopie ciąg binarny niosący informację o sygnale analogowym.
   Naszkicować obserwowane oscylogramy

![Schemat blokowy badanego układu]

2. Pomierzyć charakterystyki przenoszenia w układzie analogowym kodeka PCM. Narysować charakterystykę tłumienności wtrącaniowej $A_W$ w funkcji częstotliwości w pasmie 300Hz - 3400 Hz.
   Wytłumaczyć jej przebieg.

![Schemat blokowy badanego układu]

3. Sprawdzić [obliczyć] podane ciągi kodowe dla; "cyfrowej mocy 1 mW sygnału sinusoidalnego o częstotliwości 1 kHz."
Charakterystyka kompresji typu A zgodnie z ITU G.711

<table>
<thead>
<tr>
<th>s'owo 12 - to bitowe</th>
<th>s'owo 8 - mio bitowe</th>
<th>segment</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>MSB</strong> 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12</td>
<td><strong>MSB</strong> 2 3 4 5 6 7 8</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1 1 1 a b c d - - - - - -</td>
<td>1 1 1 1 a b c d</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>1 0 1 a b c d - - - - - -</td>
<td>1 1 1 0 a b c d</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>1 0 0 1 a b c d - - - - - -</td>
<td>1 1 0 1 a b c d</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>1 0 0 0 1 a b c d - - - - - -</td>
<td>1 1 0 0 a b c d</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>1 0 0 0 0 1 a b c d - - - - - -</td>
<td>1 0 1 1 a b c d</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>1 0 0 0 0 0 1 a b c d - - - - - -</td>
<td>1 0 1 0 a b c d</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>1 0 0 0 0 0 0 1 a b c d</td>
<td>1 0 0 1 a b c d</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>1 0 0 0 0 0 0 0 0 a b c d</td>
<td>1 0 0 0 a b c d</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>0 1 1 1 1 1 1 1 1 a b c d</td>
<td>0 0 0 0 0 a b c d</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>0 1 1 1 1 1 1 0 a b c d</td>
<td>0 0 0 1 a b c d</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>0 1 1 1 1 1 0 a b c d</td>
<td>0 0 1 0 a b c d</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>0 1 1 1 1 0 a b c d</td>
<td>0 0 1 1 a b c d</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>0 1 1 0 a b c d</td>
<td>0 1 0 0 a b c d</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>0 1 0 a b c d</td>
<td>0 1 0 1 a b c d</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>0 0 a b c d</td>
<td>0 1 1 0 a b c d</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>0 0 a b c d</td>
<td>0 1 1 1 a b c d</td>
<td>7</td>
</tr>
</tbody>
</table>
13- to segmentowa charakterystyka kompresji typu A zgodnie z G.711 ITU-T (CCITT)

Ciąg bajtów tworzących sygnał sinus 1000 Hz o poziomie 0dBm0 (G.711).

<table>
<thead>
<tr>
<th>kodowanie w/g prawa A (Europa) (bity parzyste zanegowane)</th>
<th>kodowanie w/g prawa μ (USA)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>bit 1 MSB</td>
<td>bit 2</td>
</tr>
<tr>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(Przykładowe przedstawienie kodowania dla różnych poziomów sygnału)
*) W zastosowaniach, w których kilka kolejnych kanałów PCM może być połączonych kaskadowo, może okazać się konieczne rozszerzenie ograniczenia +0.5 dB z 2400 Hz do 3000 Hz

Maska tolerancji zniekształceń tłumieniowych w kanale PCM dla łącza dwutorowego pomiędzy wejściem i wyjściem analogowym (G.712).[ W nawiasach podano wartości dla wejścia analogowego i pomiaru zniekształceń na wyjściu cyfrowym].

Maska tolerancji zniekształceń tłumieniowych w kanale PCM dla łącza jednotorowego pomiędzy wejściem i wyjściem analogowym (G.712 (dawniej G.713))
Sygnały taktowania dla kodeka MC15LC5480

Schemat aplikacyjny zastosowania kodeka MC14LC5480

Literatura
1. 5V PCM codek - filter MC14LC5480, Motorola[ Semiconductor Technical Data]
2. ITU - G.711, PULSE CODE MODULATION (PCM) OF VOICE FREQUENCES
3. ITU - G.712, Transmission performance characteristics pulse of code modulation channels