En este apéndice se exponen las tablas con la información registrada de las pruebas de laboratorio realizadas al sistema de detección, se comienza registrando las tablas de las relaciones entre potencia de recepción y nivel de transmisión, para luego analizar los datos de los registros obtenidos en las distintas configuraciones de la ganancia del SDR.

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Datos de registrados de la potencia de recepción en relación con los niveles de transmisión del generador de señales }

\label{tab:411}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Potencia de Recepción {[}dBm{]}& Nivel de Transmisión {[}dBm{]}\end{tabular} \\ \hline

-44.02 &-5

\\

-43.78 &-4

\\

-43.12 &-3

\\

-41.89 &-2

\\

-41.52 &-1

\\

-40 &0

\\

-39.89 &1

\\

-39.02 &2

\\

-38.14 &3

\\

-37.52 &4

\\

-37 &5

\\

-36.85 &6

\\

-36.46 &7

\\

-36.25 &8

\\

-36 &9

\\

-34.04 &10

\\

-34.02 &11

\\

-33.2 &12

\\

-32.03 &13

\\

-31.16 &14

\\

-30.06 &15

\\

-29 &16

\\

-28.2 &17

\\

-26.12 &18

\\

-24.78 &19

\end{tabular}

\end{table}

Las tablas visualizadas a continuación representan la toma de datos en las pruebas de distintas configuraciones de la ganancia del SDR.

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Resultados con una ganancia del SDR de 0 dB}

\label{tab:41}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Potencia de Recepción {[}dBm{]}& Ganancia SDR {[}dB{]} & Detecto (VP) & \begin{tabular}[c]{@{}c@{}}No Detecto (FN)\end{tabular} \\ \hline

-45 &0 &0 &1

\\

-44.23 &0 &0 &1

\\

-43.1 &0 &0 &1

\\

-42.02 &0 &0 &1

\\

-41.12 &0 &0 &1

\\

-40.2 &0 &0 &1

\\

-39.1 &0 &0 &1

\\

-38.2 &0 &0 &1

\\

-37.4 &0 &0 &1

\\

-36.6 &0 &0 &1

\\

-35 &0 &0 &1

\\

-34.4 &0 &0 &1

\\

-33.2 &0 &0 &1

\\

-32.5 &0 &0 &1

\\

-31.2 &0 &0 &1

\\

-30.12 &0 &0 &1

\\

-29 &0 &1 &0

\\

-27.5 &0 &1 &0

\\

-26.3 &0 &1 &0

\\

-24.12 &0 &1 &0

\end{tabular}

\end{table}

La sensibilidad del algoritmo desarrollado con una ganancia de 0 dB es de 0.21. Si aumentamos un dB a la ganancia del SDR tenemos los siguientes resultados:

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Resultados con una ganancia del SDR de 1 dB}

\label{tab:42}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Potencia de Recepción {[}dBm{]}& Ganancia SDR {[}dB{]} & Detecto (VP) & \begin{tabular}[c]{@{}c@{}} No Detecto (FN)\end{tabular} \\ \hline

-44.6 &1 &0 &1

\\

-43.2 &1 &0 &1

\\

-42.5 &1 &0 &1

\\

-41.52 &1 &0 &1

\\

-40.15 &1 &0 &1

\\

-39.12 &1 &0 &1

\\

-38.26 &1 &0 &1

\\

-37.6 &1 &0 &1

\\

-36.5 &1 &0 &1

\\

-35.7 &1 &0 &1

\\

-34.6 &1 &0 &1

\\

-33.13 &1 &0 &1

\\

-31.58 &1 &0 &1

\\

-30.23 &1 &0 &1

\\

-29 &1 &1 &0

\\

-28.12 &1 &1 &0

\\

-27.15 &1 &1 &0

\\

-25.2 &1 &1 &0

\\

-23 &1 &1 &0

\\

-22.1 &1 &1 &0

\end{tabular}

\end{table}

Como se puede apreciar en la tabla \ref{tab:42} los valores de nivel detectable por el algoritmo llegan hasta 14. Esto representaría la transmisión con una potencia mayor al umbral definido. Como se puede apreciar en la tabla \ref{tab:42}, al incrementar los valores de la ganancia del SDR también se incrementan los niveles de potencia del transmisor que son detectables por el algoritmo desarrollado.

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Resultados con una ganancia del SDR de 2 dB}

\label{tab:43}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Potencia de Recepción {[}dBm{]}& & Ganancia SDR {[}dB{]} & Detecto bien (VP) & \begin{tabular}[c]{@{}c@{}}Detecto mal (FN)\end{tabular} \\ \hline

-41.43 &2 &0 &1

\\

-40.17 &2 &0 &1

\\

-39.20 &2 &0 &1

\\

-38.19 &2 &0 &1

\\

-37.4 &2 &0 &1

\\

-36.02 &2 &0 &1

\\

-35.16 &2 &0 &1

\\

-33.12 &2 &0 &1

\\

-32.5 &2 &0 &1

\\

-31.2 &2 &0 &1

\\

-29 &2 &1 &0

\\

-27.15 &2 &1 &0

\\

-26.2 &2 &1 &0

\\

-25.32 &2 &1 &0

\\

-24 &2 &1 &0

\\

-23.48 &2 &1 &0

\\

-22.41 &2 &1 &0

\\

-20.8 &2 &1 &0

\\

-19.7 &2 &1 &0

\\

-18.4 &2 &1 &0

\end{tabular}

\end{table}

La sensibilidad del algoritmo desarrollado con una ganancia de 2 dB es de 0.52, para una ganancia de 3 dB se tiene los siguientes resultados:

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Resultados con una ganancia del SDR de 3 dB}

\label{tab:44}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Potencia de Recepción {[}dBm{]}& Ganancia SDR {[}dB{]} & Detecto bien (VP) & \begin{tabular}[c]{@{}c@{}}Detecto mal (FN)\end{tabular} \\ \hline

-40.49 &3 &0 &1

\\

-39.74 &3 &0 &1

\\

-38 &3 &0 &1

\\

-37.78 &3 &0 &1

\\

-36.7 &3 &0 &1

\\

-35.89 &3 &0 &1

\\

-34.52 &3 &0 &1

\\

-33.15 &3 &0 &1

\\

-31.20 &3 &0 &1

\\

-29 &3 &1 &0

\\

-28.41 &3 &1 &0

\\

-27.26 &3 &1 &0

\\

-26.15 &3 &1 &0

\\

-24.58 &3 &1 &0

\\

-23.96 &3 &1 &0

\\

-22.58 &3 &1 &0

\\

-21.74 &3 &1 &0

\\

-19.75 &3 &1 &0

\\

-18.62 &3 &1 &0

\\

-17.83 &3 &1 0

\end{tabular}

\end{table}

La sensibilidad del algoritmo desarrollado con una ganancia de 3 dB es de 0.57, para una ganancia de 4 dB se tiene los siguientes resultados:

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Resultados con una ganancia del SDR de 4 dB}

\label{tab:45}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Potencia de Recepción {[}dBm{]}& Ganancia SDR {[}dB{]} & Detecto bien (VP) & \begin{tabular}[c]{@{}c@{}}Detecto mal (FN)\end{tabular} \\ \hline

-40.08 &4 &0 &1

\\

-39.46 &4 &0 &1

\\

-38.16 &4 &0 &1

\\

-37.09 &4 &0 &1

\\

-36.79 &4 &0 &1

\\

-35.74 &4 &0 &1

\\

-34.48 &4 &0 &1

\\

-33.06 &4 &0 &1

\\

-30.97 &4 &0 &1

\\

-29 &4 &1 &0

\\

-28.18 &4 &1 &0

\\

-27.96 &4 &1 &0

\\

-26.78 &4 &1 &0

\\

-24.78 &4 &1 &0

\\

-23.13 &4 &1 &0

\\

-21.57 &4 &1 &0

\\

-20.49 &4 &1 &0

\\

-18.52 &4 &1 &0

\\

-17.2 &4 &1 &0

\\

-16.73 &4 &1 0

\end{tabular}

\end{table}

La sensibilidad del algoritmo desarrollado con una ganancia de 5 dB es de 0.57, para una ganancia de 5 dB se tiene los siguientes resultados:

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Resultados con una ganancia del SDR de 5 dB}

\label{tab:46}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Potencia de Recepción {[}dBm{]}& Ganancia SDR {[}dB{]} & Detecto bien (VP) & \begin{tabular}[c]{@{}c@{}}Detecto mal (FN)\end{tabular} \\ \hline

-40.17 &5 &0 &1

\\

-39.06 &5 &0 &1

\\

-38.64 &5 &0 &1

\\

-37.91 &5 &0 &1

\\

-36.07 &5 &0 &1

\\

-35.49 &5 &0 &1

\\

-34.87 &5 &0 &1

\\

-33.45 &5 &0 &1

\\

-30.03 &5 &0 &1

\\

-29 &5 &1 &0

\\

-28.74 &5 &1 &0

\\

-27.63 &5 &1 &0

\\

-26.88 &5 &1 &0

\\

-24.29 &5 &1 &0

\\

-22.48 &5 &1 &0

\\

-21.71 &5 &1 &0

\\

-19.09 &5 &1 &0

\\

-18.02 &5 &1 &0

\\

-16.98 &5 &1 &0

\\

-15.03 &5 &1 0

\end{tabular}

\end{table}

Desarrollando una tabla que permita visualizar los valores de la sensibilidad a partir de la ganancia:

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Datos de la sensibilidad para cada ganancia del SDR}

\label{tab:47}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Ganancia SDR {[}dB{]} & Sensiblidad \begin{tabular}[c]{@{}c@{}} \end{tabular} \\ \hline

0 &0.21

\\

1 &0.31

\\

2 &0.52

\\

3 &0.57

\\

4 &0.57

\\

5 &0.57

\end{tabular}

\end{table}

Para relacionar la potencia de recepción del RTL-SDR y el nivel de transmisión del PXI es necesario registrar estos datos, para poder realizar visualizaciones que permitan definir la ubicación del punto óptimo del umbral o mínima señal detectable. A continuación, se detalla el registro de toda esta información:

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Datos de registrados de la potencia de recepción en relación con los niveles de transmisión del generador de señales PXI}

\label{tab:412}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Potencia de Recepción {[}dBm{]}& Nivel de Transmisión {[}dBm{]}\end{tabular} \\ \hline

-27.14 &5

\\

-29 &4

\\

-30.75 &3

\\

-32.49 &2

\\

-33.75 &1

\\

-36.02 &0

\\

-36.79 &-1

\\

-38.89 &-2

\\

-42.12 &-3

\\

-42.65 &-4

\\

-43.65 &-5

\end{tabular}

\end{table}

Tablas de registros de datos de pruebas de laboratorio

Apéndice

Finalmente, se registra la información de pruebas del sistema con parámetros en el transmisor de LF Generator Output Voltage al máximo, de esta manera podremos visualizar en un diagrama de pie la eficacia del sistema.

\begin{table}[H]

\centering

\caption{Resultados con una ganancia del SDR de 2 dB y parámetros de LF Generator Output Voltage al máximo }

\label{tab:45}

\begin{tabular}{cccc}

\hline

Potencia de Recepción {[}dBm{]}& & Ganancia SDR {[}dB{]} & Detecto bien (VP) & \begin{tabular}[c]{@{}c@{}}Detecto mal (FN)\end{tabular} \\ \hline

-40.32 &2 &0 &1

\\

-38.15 &2 &0 &1

\\

-37.19 &2 &0 &1

\\

-35.05 &2 &1 &1

\\

-34.17 &2 &1 &1

\\

-32.78 &2 &1 &1

\\

-31.62 &2 &1 &1

\\

-30.25 &2 &1 &1

\\

-29.51 &2 &1 &1

\\

-29 &2 &1 &1

\\

-28.12 &2 &1 &0

\\

-27.17 &2 &1 &0

\\

-26.69 &2 &1 &0

\\

-24.45 &2 &1 &0

\\

-23.89 &2 &1 &0

\\

-21.81 &2 &1 &0

\\

-20.15 &2 &1 &0

\\

-18.68 &2 &1 &0

\\

-17.07 &2 &1 &0

\\

-16.15 &2 &1 &0

\end{tabular}

\end{table}