

IMPACTO DE LA RESOLUCIÓN EN LA MEDICIÓN DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS Y SUS ERRORES ASOCIADOS

Brayan Joanne Ballesteros Meza, Brayhan Steven Delgado Rueda, Daniel Fernando Aranda Contreras,
Jonathan Stiven Murcia Suarez

Escuela E3T, Universidad Industrial de Santander

Correo electrónico: {brayan2222069, brayan2212088, daniel2221648, jonathan2225092}@correo.uis.edu.co

Index Terms—Resolución de medición Errores porcentuales Precisión en tensión Sensibilidad en corriente Impacto en potencia Análisis de errores relativos Niveles de resolución Mediciones eléctricas Precisión en parámetros derivativos Corriente pico Factor de cresta Potencia aparente Análisis comparativo Pérdidas de precisión

I. ANÁLISIS DE ERRORES EN LAS MEDICIONES

I-A. Errores en la Tensión

Al reducir la resolución de los valores de las muestras, se observa que los errores porcentuales en la tensión son relativamente pequeños y estables en las dos resoluciones analizadas: tanto con 2 decimales como con 1 decimal. De esto se puede concluir que la reducción de la resolución tiene un impacto mínimo en la precisión de las mediciones de tensión.

I-B. Errores en la Corriente

Los errores porcentuales en la corriente son bajos cuando se utilizan valores con una resolución de 2 decimales. Sin embargo, al reducir la resolución a 1 decimal, estos errores aumentan de manera exponencial, lo que se refleja principalmente en el porcentaje de error de la corriente pico y el factor de cresta. Esto se debe a que la corriente tiene magnitudes más pequeñas en comparación con la tensión, lo que provoca que cualquier pequeña variación relativa tenga un mayor impacto porcentual sobre el valor total. Esto evidencia que la corriente es más sensible a pérdidas de precisión.

I-C. Errores en la Potencia

La potencia es un parámetro derivado de los valores de tensión y corriente, lo que implica que cualquier error en la medición de estas magnitudes se acumulará en el cálculo de la potencia. Así, los errores presentes en la tensión y la corriente se combinan y se amplifican en el resultado de las potencias. En este caso, el error final estará dominado por el mayor de los errores, que corresponde al de la corriente. Esto explica por qué los valores del error porcentual en la potencia son cercanos a los del error en la corriente.

I-D. Análisis de Parámetros y Errores

En este informe se analizan diferentes parámetros y sus correspondientes errores para cada nivel de precisión: con 4 decimales (alta resolución), 2 decimales y 1 decimal. En cada caso, se evalúan la relación entre las magnitudes medidas y el impacto en los errores porcentuales correspondientes.

I-E. Parámetros Medidos con Diferentes Niveles de Resolución

I-E1. Caso con 1 Decimal: Los valores calculados con una precisión de 1 decimal se resumen en la siguiente tabla:

I-E2. Caso con 2 Decimales: Los valores calculados con una precisión de 2 decimales se presentan a continuación:

I-E3. Caso con 4 Decimales (Alta Resolución): A continuación, se presentan los valores calculados con alta resolución (4 decimales):

I-F. Errores en las Mediciones

I-F1. Errores Relativos por Resolución: Los errores relativos se calcularon comparando las mediciones con 1 y 2 decimales con respecto a las mediciones de alta resolución (4 decimales). Los resultados se observan en las siguientes tablas.

I-F2. Impacto en la Potencia: Al calcular las potencias en cada caso, se encontró que los errores combinados y amplificados, especialmente los dominados por las mediciones de corriente, presentan los siguientes resultados:

I-F3. Análisis de los Porcentajes de Error en los Parámetros: Al analizar los porcentajes de error de los parámetros, se observa que en la corriente I_2 el error es menor en comparación con el de I_1 , lo que indica que dicho parámetro es un poco más preciso. En cuanto a las potencias, los errores obtenidos a partir de las mediciones de I_1 y V_1 resultaron similares; sin embargo, al usar las mediciones de I_2 y V_2 , los errores fueron significativamente diferentes.

Cuadro I: Parámetros medidos (1 decimal).

Parámetro In2(1 dec)	Vn1(1 dec)	In1(1 dec)	Vn2(1 dec)
RMS 14.7466	119.9971	14.7385	120.3035
MAX 20.5	169.7	20.8	185.3
FC 1.3902	1.4142	1.4113	1.5403
FF 1.1246	1.1253	1.1251	1.1192

Cuadro II: Parámetros medidos (2 decimales).

Parámetro In2(2 dec)	Vn1(2 dec)	In1(2 dec)	Vn2(2 dec)
RMS 14.7327	120.0011	14.7309	120.3036
MAX 20.45	169.71	20.83	185.26
FC 1.3881	1.4142	1.4140	1.5399
FF 1.1244	1.1252	1.1252	1.1193

Cuadro III: Parámetros medidos (4 decimales).

Parámetro In2(4 dec)	Vn1(4 dec)	In1(4 dec)	Vn2(4 dec)
RMS 14.7341	120.0000	14.7314	120.3038
MAX 20.4503	169.7056	20.8333	185.2620
FC 1.3879	1.4142	1.4142	1.5400
FF 1.1244	1.1252	1.1252	1.1193

Cuadro IV: Errores relativos (1 decimal).

Parámetro	Error Vn1	Error I1n	Error Vn2	Error I2n
RMS	0.0024 %	0.0486 %	0.0002 %	0.0846 %
MAX	0.0033 %	0.1598 %	0.0205 %	0.2430 %
FC	0.0009 %	0.2083 %	0.0207 %	0.1582 %
FF	0.0056 %	0.0122 %	0.0022 %	0.0193 %

Cuadro V: Errores relativos (2 decimales).

Parámetro	Error Vn1	Error I1n	Error Vn2	Error I2n
RMS	0.0009 %	0.0032 %	0.0002 %	0.0094 %
MAX	0.0026 %	0.0158 %	0.0011 %	0.0015 %
FC	0.0017 %	0.0127 %	0.0009 %	0.0079 %
FF	0.0006 %	0.0028 %	0.0002 %	0.0032 %

Cuadro VI: Potencias calculadas y errores.

Parámetro	1 decimal (% Error)	2 decimales (% Error)	4 decimales (Referencia)
S (VA)	1768.59 (0.05 %)	1767.72 (0.003 %)	1767.77
P (W)	1250.58 (0.05 %)	1249.97 (0.003 %)	1250.00
Qf (VAr)	1250.58 (0.05 %)	1249.97 (0.003 %)	1250.00
FP	0.7071 (0.05 %)	0.7071 (0.003 %)	0.7071