

12° Congreso Interamericano de Computación Aplicada a la Ingeniería de Procesos CAIP´2015



Desarrollo de software de bajo costo para la representación gráfica en 3D de datos obtenidos en el campo

Autor¹ Ing. Juan Carlos PETRAS

Coautores: Sr. Rodrigo Viale – Sr. Jorge Voukelatos

(1) Facultad Regional Avellaneda, Dpto. Mecánica, Universidad Tecnológica Nacional. Argentina (1) Correo electrónico: jpetras@fra.utn.edu.ar

Resumen En el trabajo de investigación “Determinación de ensuciamiento de condensadores de ciclos Rankine y combinados.” nos encontramos con datos de ensayo de corrientes parásitas realizado por muestreo en un condensador, siendo una muestra de 7008 mediciones en un total de 19584 tubos. Estos tubos se dividen en dos cuerpos del condensador. El condensador pertenece a una turbina de vapor de 280MW de potencia nominal. Si bien la muestra de la población es importante, 35%, del informe realizado por los especialistas no se podía obtener una conclusión del problema. Es de destacar que el informe se presentó en una planilla Excel ® con todas las mediciones efectuadas por cada tubo detallando pérdida de espesor, tipo de falla, si el daño es interior o exterior y entre que baffles se encontró la falla. En otra hoja de la planilla de cálculo se representaron los resultados estadísticos de las fallas encontradas y gráficos en 2D representando los tubos inspeccionados y las fallas encontradas. No obstante toda esta información no permitía ver la causa raíz de las fallas. Analizando los datos e infiriendo que estos no tenían un origen estocástico, se llegó a la conclusión que era una necesidad la representación en 3D de los mismos. Poseyendo los datos en Excel ® solo debíamos graficarlo con un software de diseño asistido por computadora CAD. Tras analizar las distintas posibilidades, se llegó a la conclusión de adoptar un formato de archivo DXF (acrónimo del inglés Drawing Exchange Format) cuyo formato ha sido hecho público por Autodesk. La mayoría de los programas de CAD permiten importar este formato. Los resultados obtenidos fueron los siguientes

Palabras Claves o frases:

Centrales termoeléctricas – ciclo Rankine – Condensadores - Software

12° Congreso Interamericano de Computación Aplicada a la Ingeniería de Procesos CAIP´2015



1. Desarrollo de la exposición en el Congreso:

Este trabajo propone el desarrollo de un software para la representación en tres dimensiones de datos de campo, como pueden ser fallas, obtenidos a través de ensayos no destructivos sobre condensadores o equipos similares.

Su singular aplicación se debe a la imposibilidad de encontrar causas raíces de fallas, mediante la representación en dos dimensiones de la distribución de fallas. Al realizar la investigación en el campo, nos encontramos con una serie de problemas en los condensadores, estos problemas fueron publicados en el paper: **MÉTODOS DESARROLLADOS EN LA PRÁCTICA PARA DETECTAR PROBLEMAS EN CONDENSADORES** ISBN: 978-987-33-6031-2.

Tal como se detalla en el documento citado, en el **“Método por corrientes parásitas mejorado”** se desarrolló un software para la representación gráfica en 3D de datos obtenidos en el campo que forma parte de la presentación por video de este Congreso.

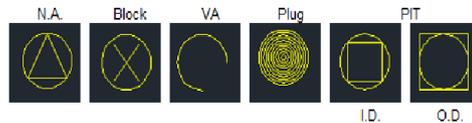
Nº de cuerpos: 4
 Dist. Entre cuerpos: 2400
 Dist. Placa p/tubos: 14236.7
 Alto de Baffle: 3657
 Ancho de Baffle: 2380
 Paso de Baffle: 749.3
 X0Baffle: -141
 Y0Baffle: -33



Crear el DXF

Camino y archivo.dxf: D:\borrar1.dxf

Graficar Novedades: X
 Mostrar Avance: X



% Pérdida de espesor	Nombre de Capa	Color
<20	Rmen20	102
35-40	R35-40	112
40-45	R40-45	122
45-50	R45-50	132
50-55	R50-55	142
55-60	R55-60	152
60-65	R60-65	162
65-70	R65-70	172
70-75	R70-75	182
75-80	R75-80	192
80-85	R80-85	202
85-90	R85-90	212
>90	RMAY90	10
N.A.	NA	102
	TEXTOTubos	102
	Portatubo	51
	baffle	2

etubo [mm]
25

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101	111	121	131	141	151	161	171	181	191	201	211	221	231	241	251
2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112	122	132	142	152	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252
3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	103	113	123	133	143	153	163	173	183	193	203	213	223	233	243	253
4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	104	114	124	134	144	154	164	174	184	194	204	214	224	234	244	254
5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255
6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	106	116	126	136	146	156	166	176	186	196	206	216	226	236	246	256
7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117	127	137	147	157	167	177	187	197	207	217	227	237	247	257
8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118	128	138	148	158	168	178	188	198	208	218	228	238	248	258
9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	109	119	129	139	149	159	169	179	189	199	209	219	229	239	249	259

12° Congreso Interamericano de Computación Aplicada a la Ingeniería de Procesos CAIP´2015

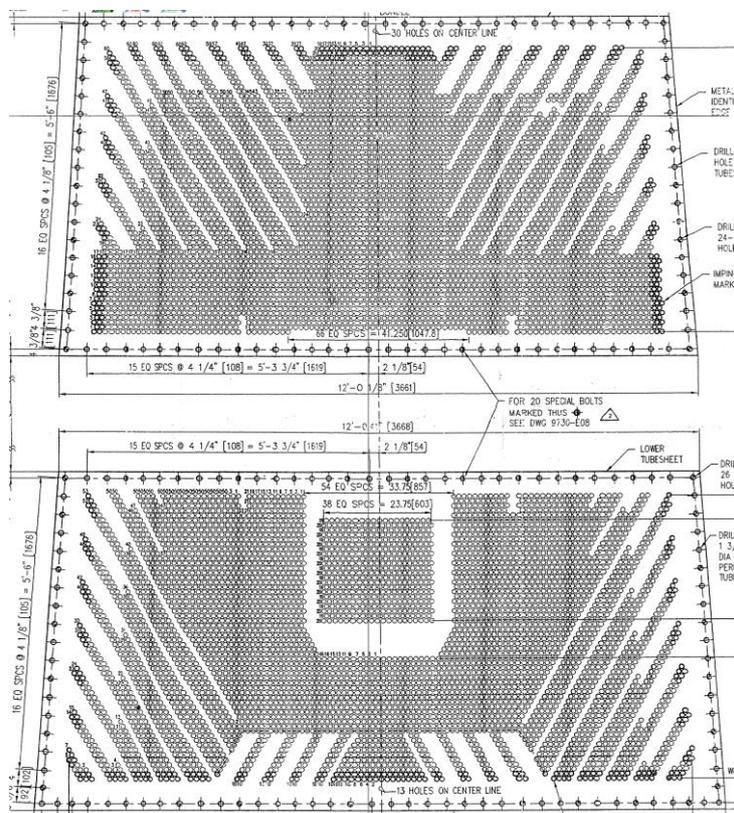


2. Trabajo de campo:
- 3.

En el trabajo de investigación “Determinación de ensuciamiento de condensadores de ciclos Rankine y combinados.” Realizado para el programa Energía de la Universidad Tecnológica Nacional, nos encontramos con datos de ensayo de corrientes parásitas realizado por muestreo en un condensador, siendo una muestra de 7008 mediciones en un total de 19584 tubos.

El informe se presentó en una planilla Excel® con todas las mediciones efectuadas por cada tubo detallando pérdida de espesor, tipo de falla, si el daño es interior o exterior y entre que baffles se encontró la falla.

En otra hoja de la planilla de cálculo se representaron los resultados estadísticos de las fallas encontradas y gráficos en 2D representando los tubos inspeccionados y las fallas encontradas. No obstante toda esta información no permitía ver la causa raíz de las fallas.



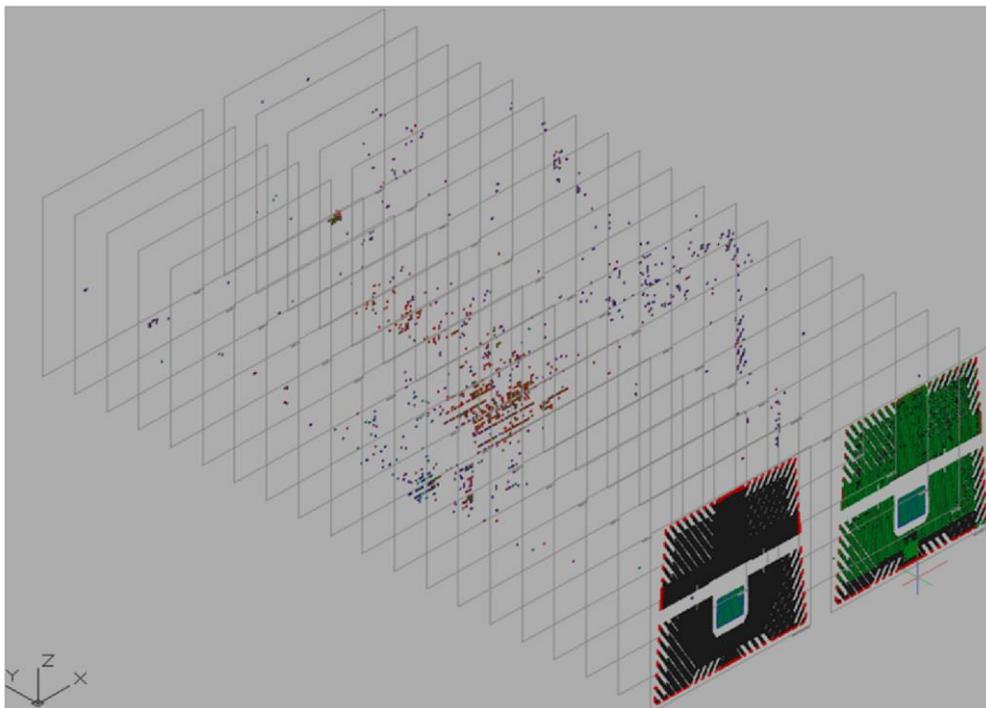
Distribución de los 19584 tubos de condensador de una maq. de 280 MW

12° Congreso Interamericano de Computación Aplicada a la Ingeniería de Procesos CAIP´2015



3 Resultados

Analizando los datos e infiriendo que estos no tenían un origen estocástico, se llegó a la conclusión que era una necesidad la representación en 3D de los mismos



Se observa que en la cámara de la izquierda hay más concentraciones de fallas, que en la parte central del condensador.

En una inspección se encontró que a la izquierda de la cámara esta la acometida del agua de reposición. En la misma se inyecta morfolina que es un aditivo para controlar la corrosión en el acero. Pero como sub producto genera amoniaco que en determinadas concentraciones provoca corrosión en los tubos de latón almirantazgo.

Este es un ejemplo de cómo se transforma una cantidad de datos en información útil, que permitió hacer análisis de causa-raíz.

Hubiera sido imposible la determinación de dicha solución final, sin la aplicación de este software que además tiene la gran ventaja de ser un código escrito en Visual basic con base en Excel y la extrapolación de datos.

Referencias:

12° Congreso Interamericano de Computación Aplicada a la Ingeniería de Procesos CAIP´2015



DXF Reference [™] Copyright © 2005 Autodesk, Inc. Pérez Cota, Manuel; Rodríguez Amparo, Rodríguez María (1997). Microsoft office 97 : Access 97. Madrid: McGraw-Hill. ISBN 84-481-1323-3.

Adjunto a la presentación de imágenes gráficas y videos.

Cartagena de Indias Colombia ng. Juan Carlos PETRAS UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL AVELLANEDA, 2015