

Coordinación de Aislamiento

Problema #1

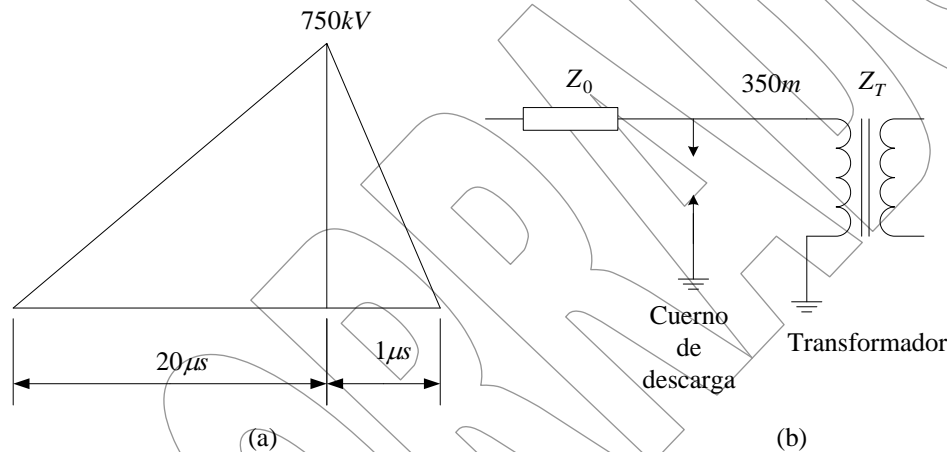
Una onda de impulso de voltaje de $900(e^{2 \times 10^6 t} - e^{-3 \times 10^6 t})$ kV es aplicado a una cadena de aisladores. El curva de voltaje/tiempo para la cadena de aisladores es dapor la una forma de onda particular dada por:

V =	1085	1075	980	936	905	885	866 kV
t =	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	7.0 μ s

Se producirá un *flashover* sobre la cadena de aisladores, y si es así en que instante de tiempo?

Problema #2

Una sobre tensión es como la mostrada en la siguiente Figura (a), y esta viaja a lo largo de una línea de transmisión hacia un transformador indicado en la Figura (b) pasando unos cuernos de descarga.



El cuerno de descarga posee la siguiente curva de voltaje/tiempo de la forma:

V =	1000	850	675	550	510	480 kV
t =	0.5	1.0	2.0	4.0	6.1	8.0 μ s

Bosqueje el voltaje experimentado por el transformador para los primeros 3 microsegundos luego de que la onda de sobre voltaje alcanza el transformador. Cual es el voltaje en terminales del transformador: (a) 2 μ s luego de que la sobre tensión alcanza los cuernos de descarga? (b) 1 μ s luego de que se produce una descarga disruptiva en el cuerno de descarga?

Problema #3

Una línea de transmisión posee 500 torres cada una con un *critical flash over* (CFO) de 2.3 p.u. y $\sigma = 4.5\%$. La distribución del esfuerzo de sobre tensión de maniobra anticipado es caracterizado por $S = 1.6$ p.u y $\sigma_x = 10\%$. Determine el número de *flashover* por miles de operaciones de maniobra.

Problema #4

Verifique que en por unidad la máxima sobre tensión de maniobra de los datos presentados en la Figura siguiente, siguen una distribución normal.

Figura 12.4 del Allan Greenwood [1]
TABLE OF HIGHEST OVERVOLTAGES

CLOSING ANGLES FOR PHASE			PER UNIT OVERVOLTAGE			MAX P.U.
A	B	C	A	B	C	
267.3	391.1	379.8	1.60	2.30	1.52	2.30
153.4	161.3	287.8	1.43	1.62	2.33	2.33
284.8	462.4	366.3	1.81	2.32	1.46	2.32
414.2	461.9	291.4	2.31	1.28	1.84	2.31
297.1	178.6	288.6	1.67	1.85	2.31	2.31
144.9	29.2	147.6	1.52	1.73	2.39	2.39
229.8	291.4	131.3	2.22	1.71	1.89	2.22
358.8	244.0	343.0	1.68	1.51	2.28	2.28
79.4	194.9	138.0	1.76	2.28	1.59	2.28
118.1	299.9	224.4	1.93	2.28	1.54	2.28
273.1	388.8	287.5	1.62	2.25	1.62	2.25
249.8	281.8	325.2	1.45	1.81	2.23	2.23
411.1	478.0	314.8	2.23	1.49	2.01	2.23
197.7	321.5	188.8	1.62	2.23	1.47	2.23
274.8	234.7	184.4	2.21	1.62	1.88	2.21
278.4	273.1	186.4	2.21	1.59	1.86	2.21
208.7	493.1	461.7	1.82	2.22	1.53	2.22
415.6	376.2	387.3	2.19	1.82	1.85	2.19
139.2	287.7	189.4	1.86	2.18	1.48	2.18
219.6	286.4	134.2	2.17	1.62	1.74	2.17
224.7	346.7	238.4	1.53	2.17	1.45	2.17
162.8	111.9	278.1	1.40	1.62	2.17	2.17
426.6	534.3	532.5	1.61	2.17	1.65	2.17
486.4	386.8	528.2	1.54	1.71	2.16	2.16
228.8	375.9	253.6	1.71	2.15	1.46	2.15
244.8	226.8	224.2	1.70	2.15	1.75	2.15
138.9	226.9	181.5	1.78	2.16	1.32	2.16
261.5	289.3	294.1	2.15	1.81	1.49	2.15
88.7	179.5	184.3	1.95	2.14	1.46	2.14
437.1	418.2	444.3	2.14	1.95	1.51	2.14
259.3	258.9	130.8	2.14	1.68	1.75	2.14
423.8	222.3	319.2	1.77	1.66	2.13	2.13
262.7	275.6	172.2	2.12	1.53	1.96	2.12
459.9	373.4	456.8	1.75	1.75	2.12	2.12
463.7	427.2	328.8	2.12	1.48	1.68	2.12
337.3	332.2	348.1	1.64	2.12	1.62	2.12
416.6	366.9	488.7	1.62	1.78	2.11	2.11
274.4	136.9	264.6	1.68	1.61	2.11	2.11
227.4	195.7	146.8	2.11	1.78	1.88	2.11
466.8	365.2	454.7	1.73	1.78	2.11	2.11
248.8	336.4	388.1	1.86	2.10	1.48	2.10
288.6	348.6	386.8	2.10	1.82	1.43	2.10
117.2	178.4	112.8	2.09	1.77	1.54	2.09
285.4	356.3	404.7	1.84	2.09	1.54	2.09
255.1	228.4	197.4	2.08	1.86	1.65	2.08
232.6	226.6	316.1	1.61	2.08	1.72	2.08
266.4	227.5	127.6	2.08	1.38	1.71	2.08
449.5	419.0	369.1	2.08	1.67	1.80	2.08
122.3	331.4	210.6	1.75	2.08	1.36	2.08
437.4	312.4	335.6	1.50	1.48	2.08	2.08
116.9	163.6	266.8	1.70	1.86	2.08	2.08
478.8	473.7	337.8	2.08	1.73	1.67	2.08
74.3	221.3	123.7	1.50	2.08	1.61	2.08

¿Cual es la media de la distribución y cual es la desviación estándar? Cual es el sobre voltaje estadístico de maniobra.

Problema #5

El voltaje de *critical flashover* de un bushing es de 7602 kV para impulsos de sobre tensión atmosférica de polaridad positiva; la desviación estándar es de 6%. Durante el curso de un gran numero de pruebas; cual es la probabilidad de que un *flashover* ocurra por debajo de 700 kV?

Problema #6

El bushing del Problema #5 es sujeto a sobretensiones de maniobra dos veces al día. El esfuerzo ashi desarrollado es caracterizado por un esfuerzo medio de 600 kV y una desviación estándar de 9%. En el promedio, cuan frecuentemente ocurrirá un *flashover*?

Referencias Documentales

[1] Allan Greenwood. *Electrical Transient in power Systems*. Willey-Intercience. Canada. 1971.