دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان‌نامه کارشناسی

گرایش: قدرت

عنوان :

بررسی انواع اضافه ولتاژهای شبکه و نحوه مدل سازی عناصر خط در این اضافه ولتاژها و همچنین شبیه سازی اضافه ولتاژ (صاعقه) با نرم افزار Pscad

استاد راهنما: دکتر نظامی زاده

نگارش: نصیری بیژن

بهمن ۸۹

فهرست :

فصل سوم : شبيه سازي صاعقه در یک خط انتقال

مقدمه

این پایان نامه در سه فصل مطالبی را راجع به اضافه ولتاژ ها و شبیه سازی اضافه ولتاژ با پیشانی تند به طور کلی و همچنین یک مثال از این شبیه سازی ارائه می دهد.

در فصل اول انواع اضافه ولتاژ و خصوصیات ان ها تعریف شده و منابع تولید ان ها بیان شده است.

در فصل دوم نحوه ی مدل سازی عناصر شبکه در خطوط انتقال و پست ها در اضافه ولتاژ با پیشانی تند شرح داده شده است .

در فصل سوم هم برخورد صاعقه به یک خط انتقال 500KV (DC) توسط برنامه ی PSCAD به طور کامل شبیه سازی شده و سپس تأثیر مقاومت پایه ی دکل بر جریان ضربه ی بحرانی بررسی شده است.در ادامه مقادیر به دست امده از مقدار شبیه سازی شده با یک مقدار تئوری مقایسه شده تا محدوده ی صحت شبیه سازی معلوم شود.

بیژن نصیری

فصل اول

اضافه ولتاژ

مقدمه

هر ولتاژ بین هادی فاز و زمین یا بین هادی های فاز که دارای مقدار پیک بزرگتر از مقدار پیک متناظر با حداکثر ولتاژ برای تجهیز می باشد را اضافه ولتاژ می گویند.

مبنای مقدار پیک اضافه ولتاژ برابر است با : $\frac{U_m * \sqrt{2}}{\sqrt{3}} \quad (1-1)$

در این فصل به توضیح انواع اضافه ولتاژ پرداخته و اندازه و نحوه ی تولید ان ها را بیان می کنیم.

۱-۱- دسته بندی ولتاژها و اضافه ولتاژها

ولتاژها و اضافه ولتاژها مطابق شکل ومدت زمانشان به صورت زیر دسته بندی می شوند :

الف) ولتاژ فرکانس قدرت دائمی

ولتاژ فرکانس قدرتی که به صورت دائم به هر جفت از ترمینال های یک ارایش عایقی اعمال می شود و دارای مقدار موثرثابتی می باشد.

ب) اضافه ولتاژ موقت (TOV)

اضافه ولتاژ فرکانس قدرتی است که دارای مدت زمان تداوم نسبتاً طولانی است.

توجه :

این اضافه ولتاژ ممکن است غیر میرا یا با میرایی ضعیف باشد. در برخی موارد فرکانس ان ممکن است چندین مرتبه بزرگتر یا کوچکتر از فرکانس قدرت باشد.

ج) اضافه ولتاژ گذرا

اضافه ولتاژ کوتاه مدتی در محدوده ی چند میلی ثانیه یا کمتر که به صورت نوسانی یا غیر نوسانی بوده و معمولاً به سرعت میرا می شود. اضافه ولتاژ های گذرا خود به سه نوع تقسیم میشوند که در ادامه به توضیح ان ها خواهیم پرداخت.

جدول ۱-۱ این ولتاژ ها و اضافه ولتاژ ها را نشان می دهد.

۱-۲- انواع اضافه ولتاژ های گذرا

اضافه ولتاژ های گذرا به گروه های زیر تقسیم می شوند :

-اضافه ولتاژ با شیب کند (SFO) :

اضافه ولتاژ هایی که معمولاً تک پلاریته بوده ودارای زمان پیک $20\ \mu s < T_p < 5000\ \mu s$ و زمان پشت موج $T_2 < 20\ \mu s$هستند.

-اضافه ولتاژ با شیب تند (FFO) :

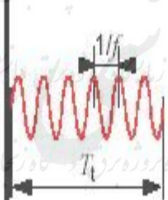
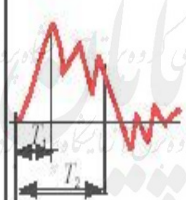
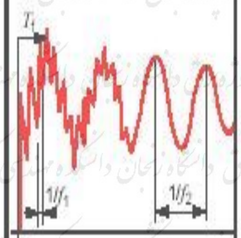
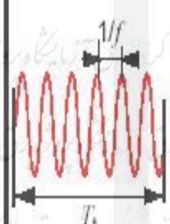
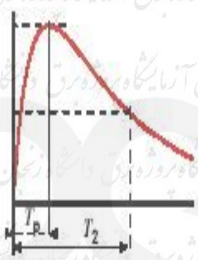
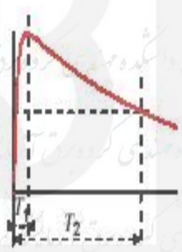
اضافه ولتاژ هایی که معمولاً تک پلاریته بوده ودارای زمان پیشانی موج $20\ \mu s < T_1 < 5000\ \mu s$ و زمان پشت موج $T_2 < 20\ \mu s$ هستند.

-اضافه ولتاژ با شیب بسیار تند (VFFO) :

اضافه ولتاژ هایی که معمولاً تک پلاریته بوده ودارای فرکانس های بسیار بالا می باشند.نوسان های سوار شده بر شکل موج دارای فرکانسی در گستره ی 30Khz تا 100Mhz می باشند.

-اضافه ولتاژ های ترکیب شده (TOV , FFO , VFFO)

جدول ۱-۱- کلاس و شکل موج انواع اضافه ولتاژها-شکل موج های استاندارد وتست های عایقی استاندارد

Class	Low frequency		Transient		
	Continuous	Temporary	Slow-front	Fast-front	Very-fast-front
Voltage or over-voltage shapes					
Range of voltage or over-voltage shapes	f = 50 Hz or 60 Hz $T_t \geq$3 600 s	10 Hz < f < 500 Hz 0,03 s $\leq T_t \leq$ 3 600 s	20 µs < $T_p \leq$ 5 000 µs $T_2 \leq$ 20 ms	0,1 µs < $T_1 \leq$ 20 µs $T_2 \leq$ 300 µs	3 ns < $T_f \leq$ 100 ns 0,3 MHz < f_1 < 100 MHz 30 kHz < f_2 < 300 kHz
Standard voltage shapes	 f = 50 Hz or 60 Hz T_t 1)	 48 Hz $\leq f \leq$ 62 Hz T_t = 60 s	 T_p = 250 µs T_2 = 2 500 µs	 T_1 = 1,2 µs T_2 = 50 µs	1)
Standard withstand test	1)	Short-duration power frequency test	Switching impulse test	Lightning mpulse test	1)

1) To be specified by the relevant apparatus committees.

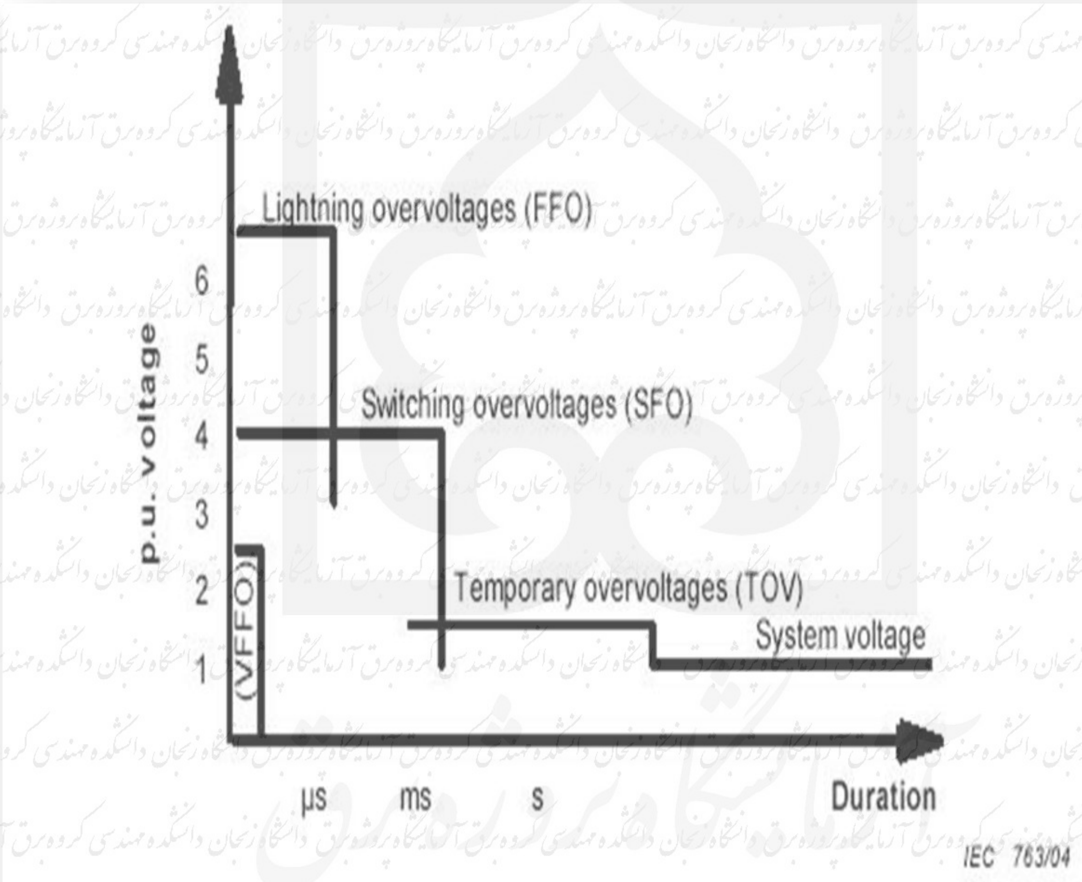
.

۱-۳- مقدار پیک اضافه ولتاژها

به طور کلی مقدار پیک اضافه ولتاژها با زمان تداوم ان ها به جز در حالت VFFO نسبت عکس دارد.شکل ۱-۱ مقادیر پریونیت اضافه ولتاژها بر حسب زمان تداوم ان ها را نشان می دهد.

۱-۴- منابع و نحوه ی تولید اضافه ولتاژ ها

جدول ۱-۲ نمونه ای از اتفاقات که سبب بروز اضافه ولتاژ های مختلف می شود را نشان می دهد.



شکل ۱-۱- اندازه ی پریونیتی اضافه ولتاژ ها بر حسب زمان تداومشان

جدول ۱-۲- ارتباط بین اتفاقات و اضافه ولتاژ تولید شده

	Temporary overvoltages	Transient overvoltages		
		Slow-front overvoltages	Fast-front overvoltages	Very-fast-front overvoltages
	TOV	SFO	FFO	VFFO
Load rejection (see 2.3.2.2 in IEC 60071-2)	X			
Transformer energization	X	X		
Parallel line resonance	X			
Uneven breaker poles	X			
Backfeeding	X			
Line fault application (see 2.3.3.2 in in IEC 60071-2)	X	X		
Fault clearing (see 2.3.3.2 in in IEC 60071-2)	X	X		
Line energization (see 2.3.3.1 in in IEC 60071-2)	X	X		
Line re-energization	X	X		
Line dropping	X	X		
AIS busbar switching			X	1)
Switching of inductive and capacitive current (see 2.3.3.4 in IEC 60071-2)	X	X	X	
Back flashover			X	
Direct lightning stroke (see 2.3.3.5 in IEC 60071-2			X	
Switching inside GIS substation				X
SF_6 circuit-breaker inductive and capacitive current switching	X	X	X	1)
Flashover in GIS substation				X
Vacuum circuit-breaker switching			X	X

1) In the case of short distance busbars and low damping, very-fast-front overoltages can also occur.

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

مراجع

[1] computational guide to insulation coordination and modeling of electrical networks (IEC/TR 60071-4 :2004)

[2] Modeling lightning performance of transmission systems using PSCAD (2008 international conference on high voltage engineering and application , Chongqing china)

[3] The fast front task force of the IEEE “modeling and analysis of system transient working group, Modeling guidelines for fast front transient” ,IEEE trans .on power delivery, vol. 11,pp.493-506,1996

[4] McDermott,, T. E. Longo, V.J.”Advanced computational methods in lightning performance –the EPRI lightning protection design workstation “,IEEE power engineering society winter meeting , vol.4,pp. 2425-30,2000

[5] User’s guide on the use of PSCAD (244 Cree Crescent, Winnipeg, Manitoba, Canada R3J 3W1)