

Multipler Blitzstromgenerator

Originalaufsatz in Etz 3-4 2000

Autoren :

Prof. Dr.-Ing. Jan Meppelink , Universität GH Paderborn, Abt. Soest, FB 16

Die negative Blitzentladung von der Wolke zur Erde enthält neben dem ersten Hauptblitz weitere Folgeblitze, deren Parameter einer statistischen Verteilung unterliegen, Bild 1. Da elektrische Anlagen den Wirkungen dieser Folgeblitze ausgesetzt sind, sind entsprechende Blitzschutzmaßnahmen erforderlich, deren Wirksamkeit im Labor geprüft wird. Daher ist die Simulation multipler Blitzentladungen im Labor notwendig.

Ein 10 stufiger multipler Impulsgenerator wurde entwickelt. Er ist als Hybridgenerator aufgebaut, so daß im Leerlauf eine Blitzstoßspannung $1,2/50 \mu\text{s}$ und im Kurzschluß ein Stoßstrom der Form $8/20\mu\text{s}$ entsteht /1/. Die Schaltung des Generators ist in Bild 2 gezeigt /2/. Der Generator besteht aus 10 Kondensatoren, die mit unterschiedlicher Ladespannung geladen werden können. Stoßströme oder Stoßspannungen unterschiedlicher Höhe lassen sich beispielsweise auf einen Varistorschalten. Die Kondensatoren werden mit Hilfe von getriggerten Funkenstrecken /3/ zeitversetzt zugeschaltet. Dabei ist die Zeit zwischen zwei Entladungen frei wählbar. Bild 3 zeigt als Beispiel eine Serie von 4 Stoßströmen der Form $8/20\mu\text{s}$ an einem Varistor. Nach dem Zünden der ersten Funkenstrecke verbleibt jedoch ein Restplasma in der Funkenstrecke, welches beim Triggern der zweiten Funkenstrecke zur Wiederezündung der ersten Funkenstrecke führen kann. Zur Vermeidung dieses Effekts sind die Funkenstrecken mit Preßluft beblasen. Durch die Beblasung wird das Plasma aus den Funkenstrecken entfernt, so daß innerhalb der hier in Frage kommenden Zeiten zwischen den multiplen Entladungen Rückzündungen vermieden werden. Die Triggerung der Funkenstrecken ist durch die Beblasung nicht beeinflusst.

Weitere Experimente werden Aufschluß über das statistische Verhalten von verschiedenen Blitzschutzkomponenten liefern und sind Gegenstand weiterer Forschungen auf diesem Gebiet.

Literatur :

/1/: Wiesinger J.: "Hybrid- Generator für die Isolationskoordination"; ETZ Bd 104 (1983)

/2/: Jens Kallweit; Sascha Ludewig; Jan Meppelink, Jens Schoene: Development of a 10 stage multiple lightning surge hybrid generator with variable time interval and peak value. 25th International Conference on Lightning Protection (ICLP), Birmingham, GB, 1998.

/3/: Reinhardt, H.J.: Untersuchungen über den Zündmechanismus einer getriggerten Funkenstrecke. Dissertation, Berlin 1977.

Dieser Bericht ist das Ergebnis einer Team-Diplomarbeit der Herren Sascha Ludewig, Jens Kallweit, Jens Schoene. Die Herren wurden für diese Arbeit mit dem Adam Herbert Preis für Blitzschutz ausgezeichnet.

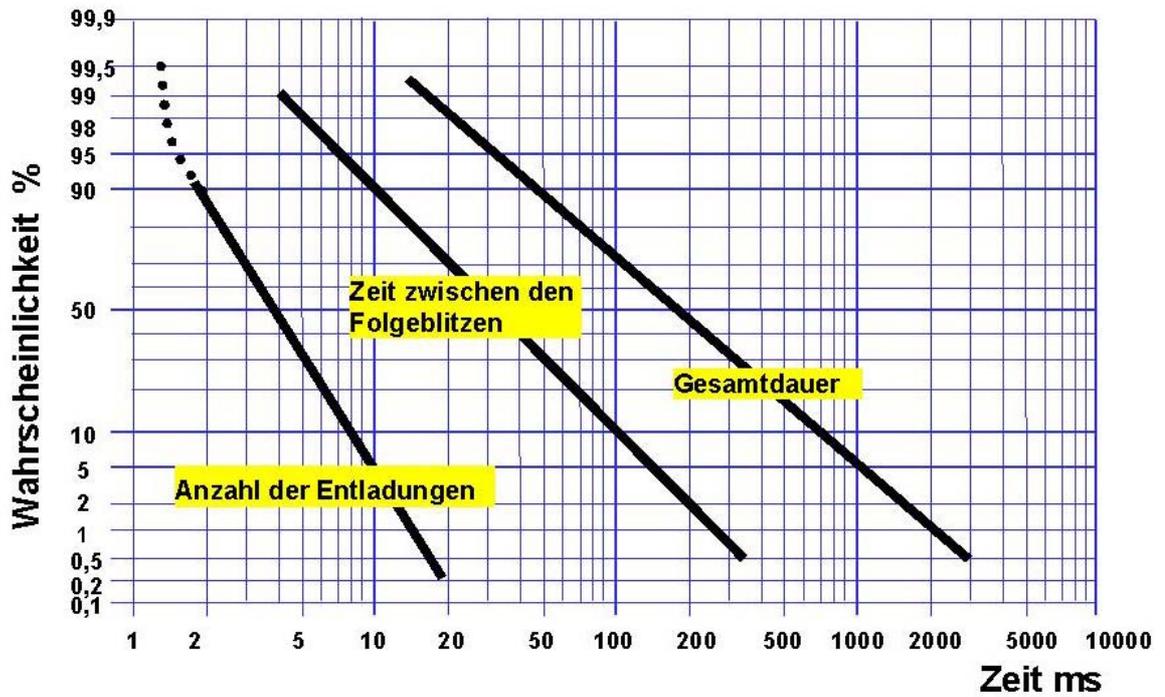


Bild 1 Statistische Verteilung der Parameter vom multiplen Blitzentladungen nach VG95371

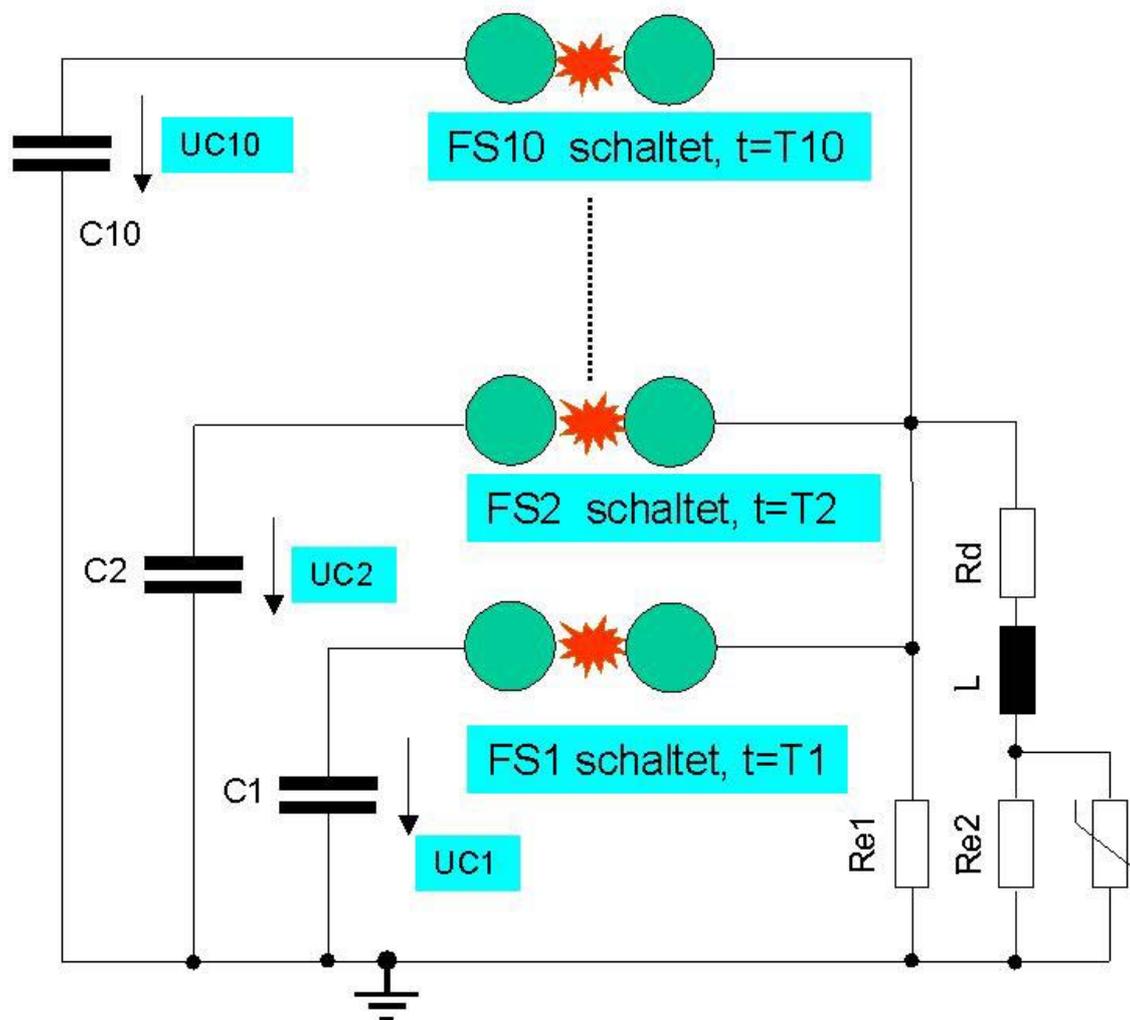


Bild 2 Basis-Schaltung des multiplen Blitzstromgenerators.

C1—C10 : Stoßkondensatoren 23 μ F, 30 kV

Rd, Re, L, Re1, Re2 : Beschalungselemente

FS : Getriggerte Schaltfunkenstrecken

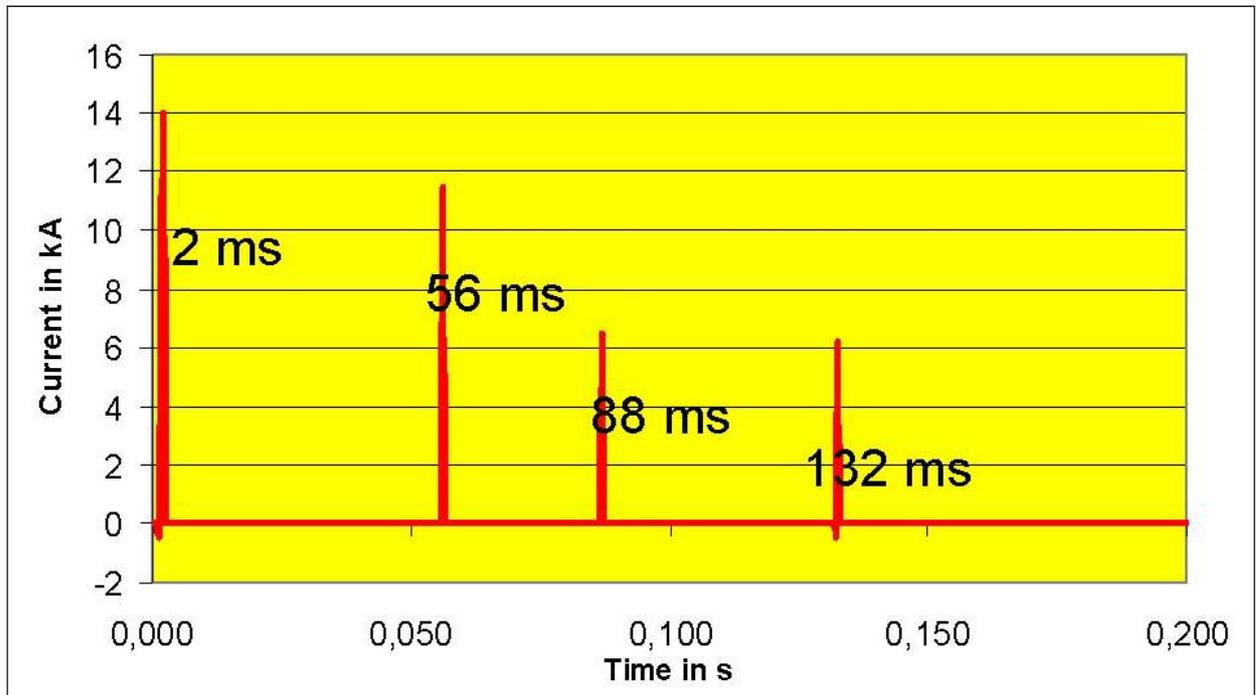


Bild 2 Eine Serie von 4 multiplen Blitzstoßströmen 8/20 μ s mit unterschiedlicher Zeit zwischen den Entladungen und unterschiedlicher Höhe des Stoßstromes an einem Varistor SIOV-E32KV202