

Dipl.-Ing. Markus König, München

Stromverteilung und induzierte Überspannungen beim direkten Blitzeinschlag in ein Gebäude

Reihe **21**: Elektrotechnik

Nr. **220**

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Grundlagen	5
1.1 Struktur der Netzwerkgleichungen eines Gitters	6
1.2 Quasistationäre Berechnungen an Gittern	10
1.2.1 Reduzierte Impedanzmatrix bezüglich der äußeren Klemmen	11
1.2.2 Kopplung zwischen Gitter und Stab	12
1.2.3 Stromverteilung innerhalb des Gitters	13
1.2.4 Das Jacobiverfahren zur Faktorisierung symmetrischer Ma-	
trizen	13
1.2.4.1 Das Jacobiverfahren für skalare Matrizen	14
1.2.4.2 Das Jacobiverfahren für Blockmatrizen	15
1.2.5 Synchrone Berechnung der reduzierten Impedanzmatrix . .	17
1.2.6 Das Schurverfahren zur Faktorisierung symmetrischer	
Töplitzmatrizen	18
1.2.6.1 Übergang zwischen Matrizen und Polynomen	19
1.2.6.2 Quasi-Töplitzmatrizen	21
1.2.6.3 Vektordarstellung einer Töplitzmatrix	21
1.2.6.4 Schurkomplement einer Quasi-Töplitz-Matrix	23
1.2.7 Der Algorithmus	24
1.2.8 Leistung des Algorithmus	26
2 Stromverteilung in natürlichen Komponenten	29
2.1 Experimentelle Bestimmung der Stromverteilung in Gittern	29
2.1.1 Experimenteller Aufbau	29
2.1.2 Sensorrückwirkung	30
2.1.3 Meßergebnisse	31
2.2 Berechnung der Stromverteilung und der Impedanz von Gittern . .	31
3 Induzierte Überspannungen in Gebäuden	36
3.1 Untersuchte Gebäude	36
3.2 Wandnahe Schleifenspannungen	40
3.3 Wandferne Schleifenspannungen	43
3.4 Einfluß der Maschenweite und des Wandabstandes	46
4 Transientes Verhalten ausgedehnter Blitzschutzsysteme	55
4.1 Experiment zur transienten Stromverteilung	55
4.2 Simulation des experimentellen Aufbaus	57
4.3 Transiente Überspannungen in großen Gebäuden	60

5	Begründung der verwendeten Vernachlässigungen	73
5.1	Vernachlässigung der Gegeninduktion zwischen unterschiedlichen Gittern	73
5.2	Vernachlässigung des Leiterwiderstandes	75
5.3	Vernachlässigung der Eisenpermeabilität	78
5.3.1	Modellierung eines Einzelstabes	78
5.3.2	Untersuchungen an Stahlgittern	82
	Zusammenfassung	88
A	Anhang	91
A.1	Blitzstromparameter nach VDE 0185 Teil 103	91
A.2	Formelzeichen und Abkürzungen	92
	Literaturverzeichnis	94