

MODELLISTICA ELETTRICA DEI MATERIALI

Prof. Carlo Petrarca

Programma

Fenomeni di polarizzazione

Dielettrici in campi statici. Polarizzabilità. Campo locale. L'equazione di Clausius-Mosotti. L'equazione di Lorenz e Lorentz. Molecole polari. Polarizzazione interfacciale. Materiali ferroelettrici. Rilassamento. Perdite dielettriche. Le equazioni di Debye.

La scarica negli isolanti

Conduzione nei gas. Processi fondamentali: cinetica dei gas; urti elastici; anelastici; sezione d'urto; libero cammino medio; ionizzazione e deionizzazione. Meccanismi di scarica. La scarica Townsend. La legge di Paschen. La scarica streamer. La scarica in campi disuniformi. La scarica corona. Scarica nell'alto vuoto.

Meccanismi di conduzione nei dielettrici solidi. Modello di iniezione Schottky; legge di Frenkel-Pool; legge di Fowler-Nordheim. Scarica nei dielettrici solidi: la scarica termica; la scarica intrinseca.

Le scariche parziali. metodi di rilevamento della carica apparente e delle altre grandezze relative alle scariche parziali: misura diretta, schema a ponte. Rilievo di scariche parziali sia per alimentazione in alta tensione alternata che in alta tensione continua. Misure assistite dal calcolatore. La diagnostica. Valutazione delle misure. Riferimenti alla normativa in vigore.

Prove su dielettrici e componenti

Generazione di Alte Tensioni. Generatori A.C., D.C., impulso. La misura di Alte Tensioni. Prove a impulso, a tensione alternata, in corrente continua. Prove di rigidità. Elaborazione dei dati sperimentali. Aspetti probabilistici relativi alla scarica negli isolanti. La distribuzione di Weibull.

L'invecchiamento dei materiali isolanti

Durata di vita. Curva di vita. La funzione invecchiamento globale. Meccanismo di invecchiamento termico. Le prove di vita termica. Classi di isolamento. L'invecchiamento elettrico. Affidabilità. Tasso di guasto. Prove di vita elettrica a tensione costante e a tensione crescente. Legge di Weibull generalizzata.

Esercitazioni in sala Alta Tensione

Prove a impulso. Rilievo di scariche parziali. Attività pratica guidata: sperimentazione su condensatori; sperimentazione su isolatori; sperimentazione su isolamenti complessi.