



Doctoral Thesis

## Teilentladungsmessung an SF<sub>6</sub>-isolierten Schaltanlagen

**Author(s):**

Albiez, Manfred

**Publication Date:**

1992

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000640073> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH Nr. 9694

# **Teilentladungsmessung an SF<sub>6</sub>-isolierten Schaltanlagen**

**ABHANDLUNG**  
zur Erlangung des Titels  
Doktor der Technischen Wissenschaften  
der  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
ZÜRICH

vorgelegt von  
Manfred ALBIEZ  
(Dipl. El.-Ing.)  
geboren am 21.12.1960  
in Waldshut (BRD)

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. W. Zaengl, Referent  
Prof. Dr. W. Bächtold, Korreferent

ADAG Administration & Druck AG  
Zürich 1992

## Kurzfassung

Die Teilentladungsmessung erlaubt eine zerstörungsfreie Überprüfung des Isolationszustandes hochspannungstechnischer Komponenten. Die Detektion von Teilentladungen in SF<sub>6</sub>-isolierten Schaltanlagen mittels elektrischer Feldsonden stellt einen guten Kompromiss zwischen erreichbarer Messempfindlichkeit und dem dazu benötigten konstruktiven Aufwand dar. Die sehr kurzzeitigen Stromimpulse der Teilentladungen in SF<sub>6</sub>, die relevante Frequenzanteile bis in den Bereich von einigen hundert Megahertz besitzen, lösen elektromagnetische Wellen aus, die sich in einer Schaltanlage nahezu ungedämpft ausbreiten; sie werden aber durch Reflexionen innerhalb der Anlage stark verzerrt. Ein konventioneller Messkreis zur Erfassung dieser von Teilentladungs-Stromimpulsen ausgelösten elektromagnetischen Wellen und deren Integration zu einer zur Ladung des Teilentladungs-Impulses proportionalen Mess-Grösse kann ebenso mittels einer Netzwerkanalyse simuliert werden wie die elektrischen Feldsonden zur Auskopplung der Teilentladungssignale. Die Ankopplung der Feldsonden an die Leiteranordnung einer Schaltanlage kann systemtechnisch als Hochpass-Filter beschrieben werden. Durch diese Hochpass-Anordnung lässt sich eine sehr gute Unterdrückung möglicher Störsignale bis in den Bereich von 100 MHz gewährleisten, allerdings müssen die ausgekoppelten Mess-Signale an die Bandbreite konventioneller Messgeräte angepasst werden. Durch die Kalibration des Messkreises mittels Feldsonden lässt sich eine gute Vergleichbarkeit der Messdaten erzielen. Ein Zusammenhang zwischen den Messdaten und den physikalischen Vorgängen bei einer Teilentladung kann für definierte Modellanordnungen angegeben werden.

## Abstract

The measurement of partial discharges can be used to check the insulation behaviour of high voltage equipment in a non-destructive way. The detection of partial discharges in SF<sub>6</sub>-insulated switchgear with the help of electrical field probes is subject to a compromise between the attainable sensitivity of the measuring device and the expense occurred in construction. The very short duration current pulses of partial discharges in SF<sub>6</sub>, with a relevant spectrum up to some hundred megahertz, cause electromagnetic waves which will propagate in switchgear practically without damping; but the waves will be distorted by reflections inside the switchgear. A conventional measuring circuit for the detection of these electromagnetic waves, caused by partial discharge current pulses, and the integration to a value, which is proportional to the charge of the partial discharge pulses, can be simulated by a network analysis which can also be applied to the electrical field probe for the coupling of the partial discharge signals. The coupling of the field probes to the conductor arrangement of the switchgear can be described as represented by a high-pass filter. Due to the high-pass filtering, a fairly good suppression of possible disturbances below 100 MHz is guaranteed; nevertheless the coupled signals must be adapted to the bandwidth of a conventional measurement device. A good comparison of acquired data is obtained by a calibration of the measuring circuit by means of field probes. A correlation between the measured data and the physical process in a partial discharge can be given for a well defined model arrangement.