

# Neues Verfahren zur automatischen Gewinnung der Teilentladungseinsetz- und -aussetzspannung an elektrischen Wicklungen

## Problem:

Simulierung der Beanspruchungen der Wicklungsisolierung von elektrischen Maschinen mit extrem steilen Spannungstransienten ( $du/dt$ ), z.B. durch PWM-Umrichter:

- Bestimmung der Teilentladungseinsetz- und -aussetzspannung nach VDE 530-18-41 und IEC TS 61934
- effektives, möglichst automatisiertes Messverfahren

## Lösung:

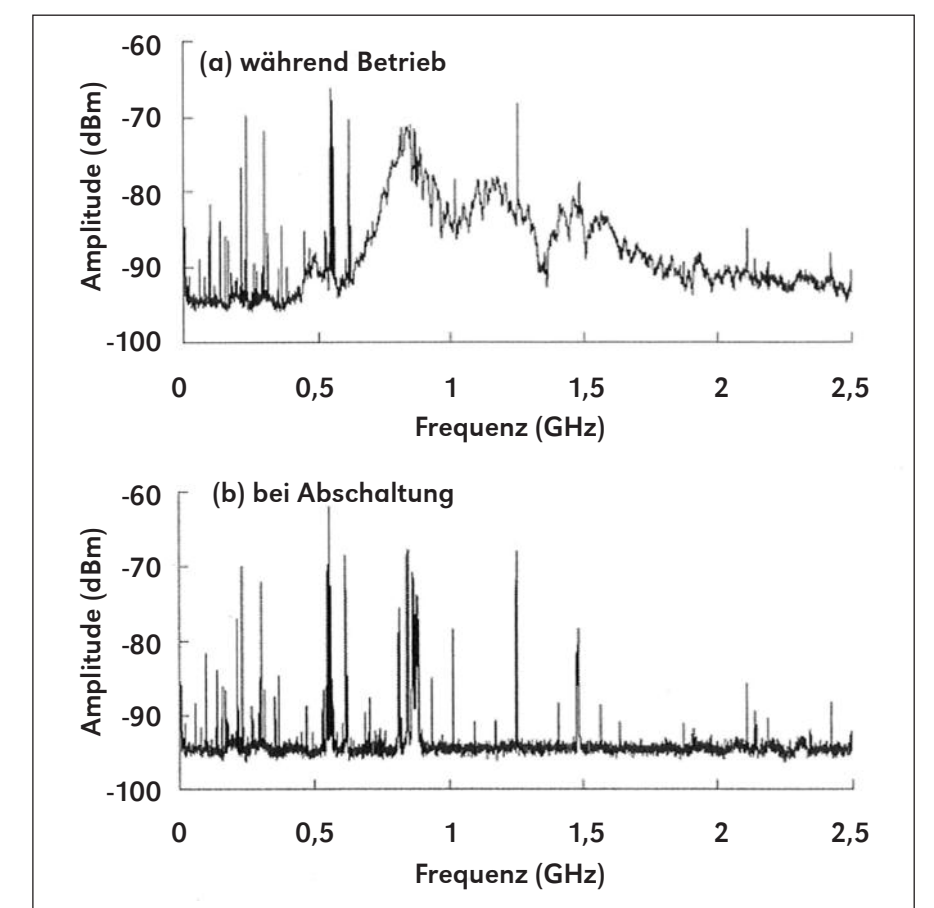
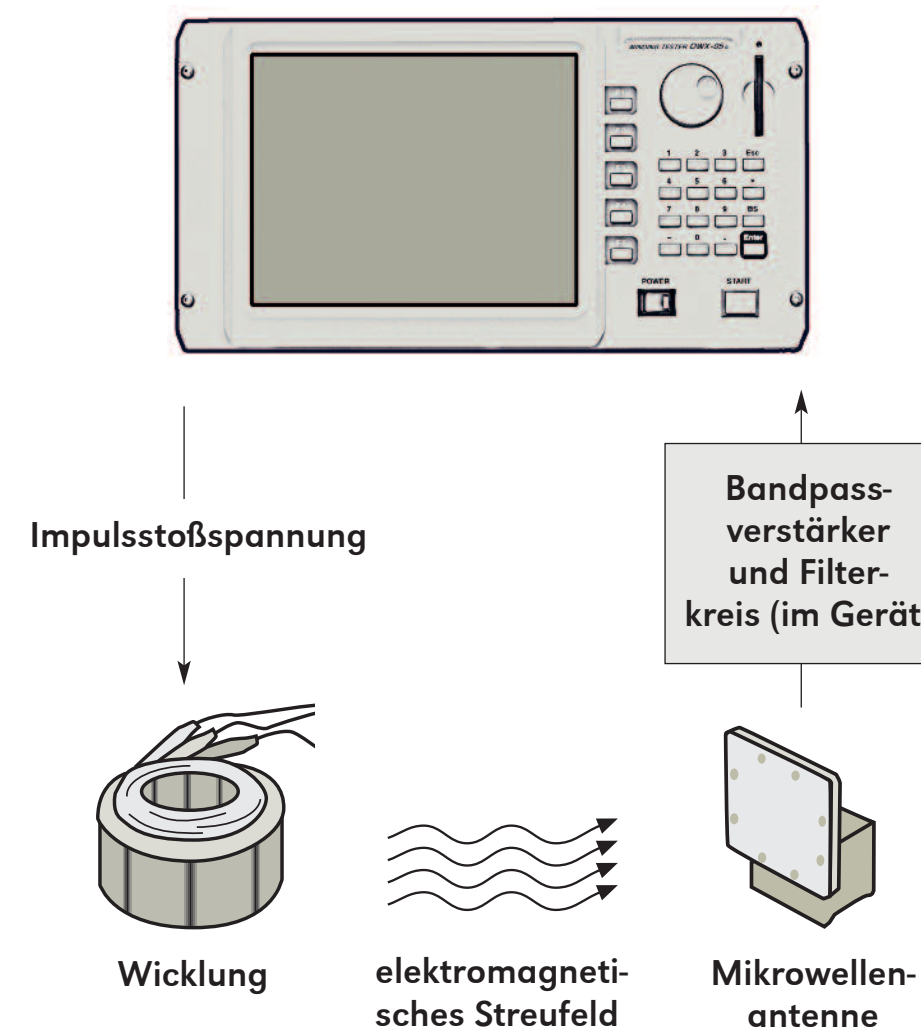
- Offline-System mit programmierbarem Stoßimpulsgenerator
- TE-Erfassung mit neuartigem System aus Bandpassantenne und -mikrowellensensor (Baker Instrument GmbH, ECG, Mitsubishi)

## Features:

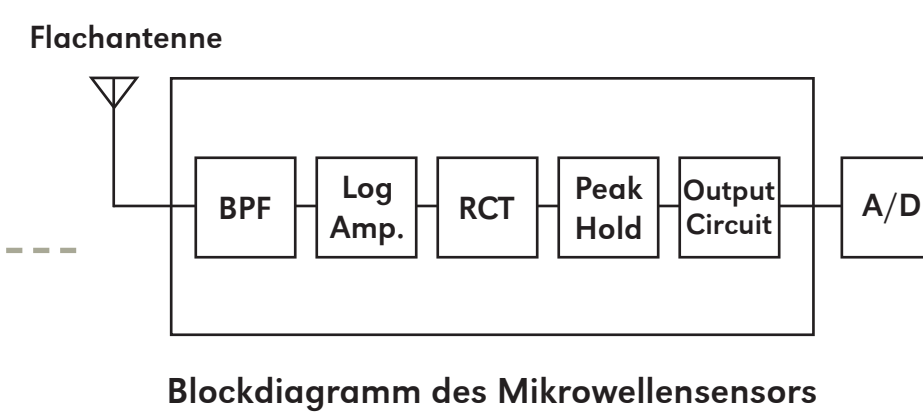
- Stoßgenerator mit extrem kurzen Impulsanstiegszeiten (100 – 350 ns) und Spannungen von 6, 10 oder 20 kV
- Mikrowellensensor mit spezieller Filter- und Signalqualifizierungs-Baugruppe zur zuverlässigen Filterung der hochfrequenten Signale, die von den TE ausgehen
- kleine, flache Rahmenantenne
- hohe Signalsicherheit und -reproduzierbarkeit durch schmalbandige Filterung im 1,7-GHz-Band
- grafische Ergebnisdarstellung mit indirekter Qualifizierung der TE-Ladungsmenge sowie Signaldarstellung als Laplace-Transienten-Kennlinie
- Prüfalgorithmus mit automatischer Erhöhung der Prüfspannung bis zum TE-Einsatz
- Messung der repetierenden TE-Einsetz- und -Aussetzspannung entsprechend VDE 530-18-41 (RPDIV und RPDEV) durch Schwellwert-einstellung, Datenausgabe für statistische Verarbeitung
- integrierbar in Produktionsanlagen und komplexe Prüfsysteme zur automatisierten Stückprüfung

## Grundsätzliche Methoden (IEC TS 61934):

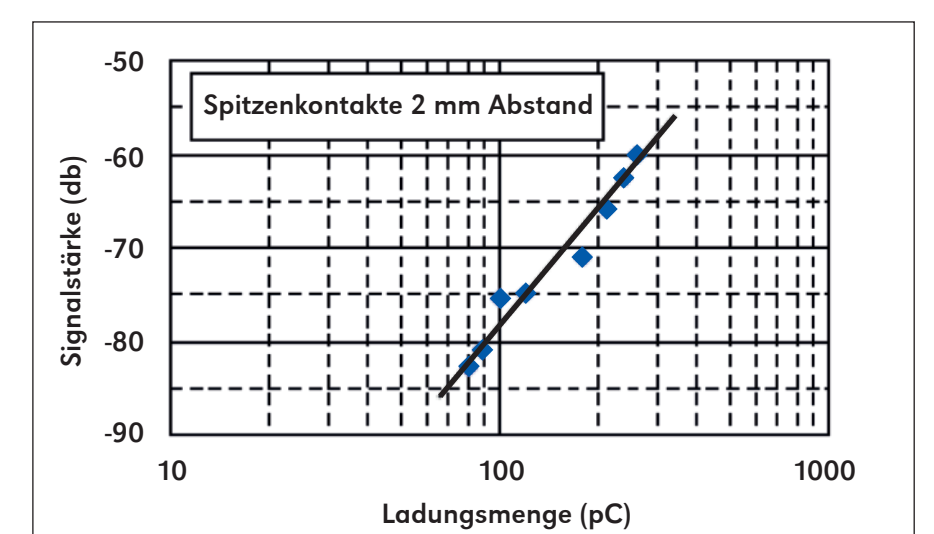
- Kapazitive Auskopplung: auszuwertende Frequenzen z.T. in Größenordnung des Spannungstoßes – Schädigung der Elektronik möglich
- Stromwandler: nicht vollständig entstörbar, Frequenzgang begrenzt
- Berührungslose Erfassung durch HF-Antennen offline oder online: bisherige Verfahren störungsempfindlich, bei Online-Messungen keine Aussagen zu „Reserven“ des Isoliersystems und des Alterungsverlaufs



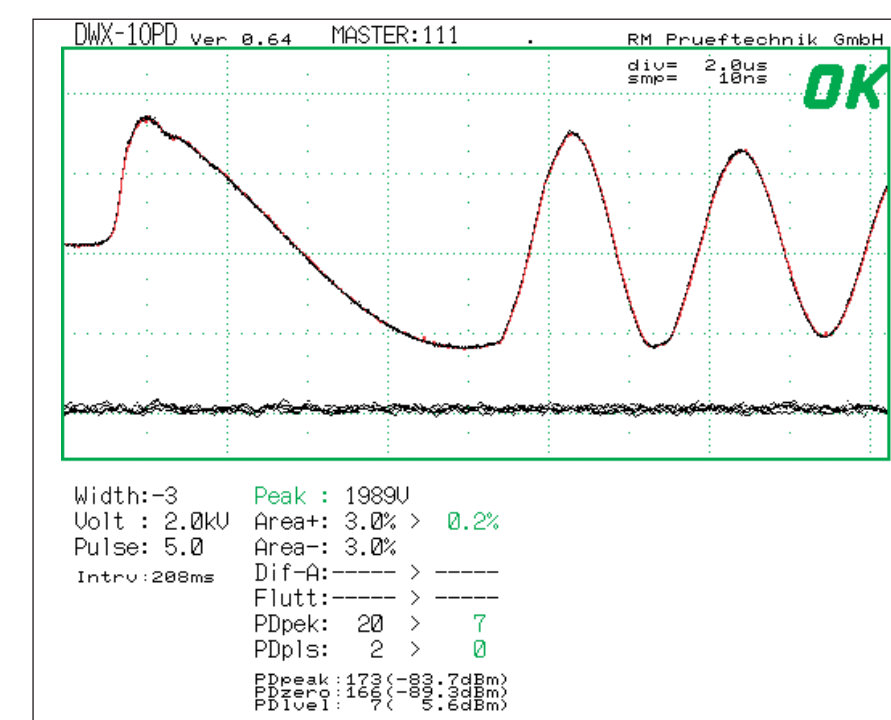
Nutz- und Störsignale an einem Turbogenerator bei Messung mit Bandpassantenne



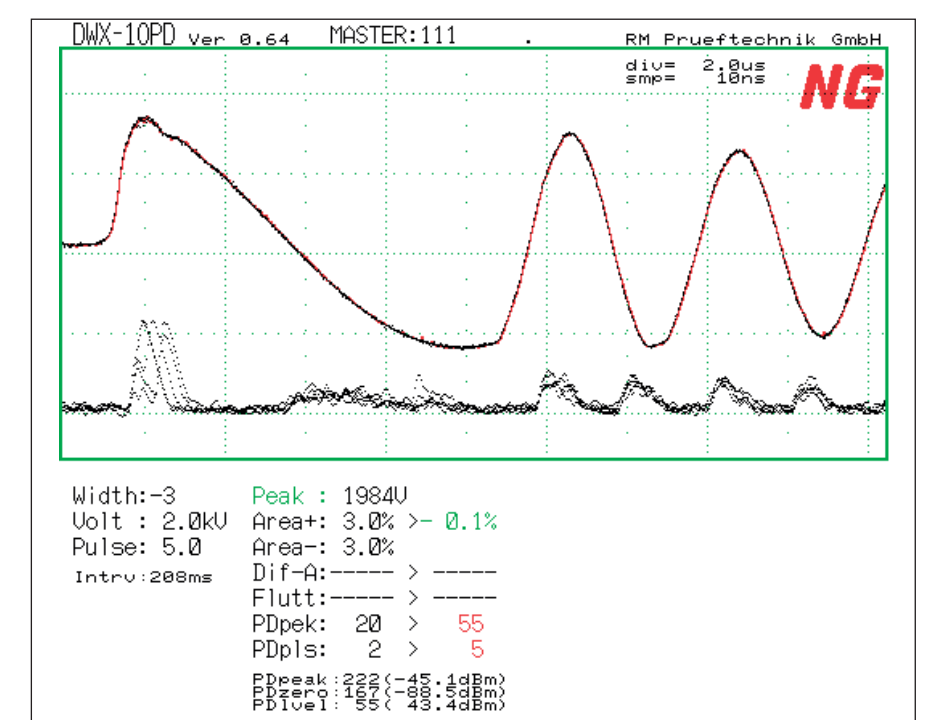
Blockdiagramm des Mikrowellensensors



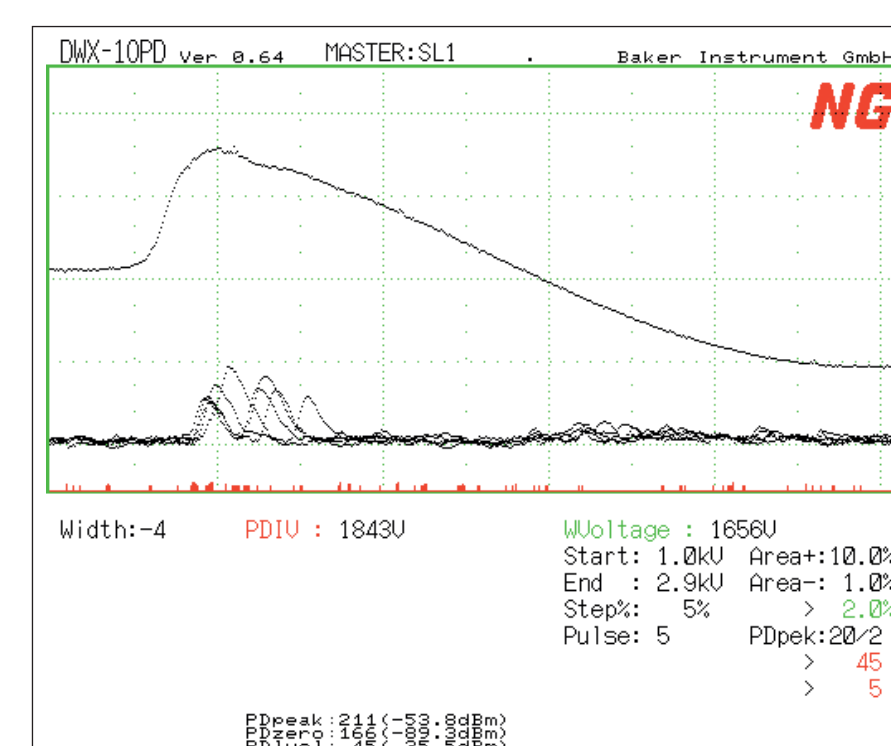
Empfindlichkeitsnachweis an Spitzenkontakten (MWS gegenüber kapazitivem System)



Automatische Prüfung ohne auftretende TE



Automatische Prüfung mit auftretender TE



Beispiel für eine PDIV-Prüfung mit Einblendung der PDIV, der Ladenspannung und der relativen Ladungsmenge

## Applikationen:

- in Entwicklung, QS und vorbeugender Instandhaltung an Niederspannungsmaschinen und Formspulen von Mittelspannungswicklungen
- Bewertung älterer Maschinenwicklungen und deren Eignung für PWM-Steuerungen
- verwendbar auch für beliebige andere Wickelgüter

