

Dipl.-Phys. Eckardt Bihler, Stuttgart

# **Stabilität des Piezoeffekts in Polyvinylidenfluorid (PVDF)**

Reihe **21**: Elektrotechnik

Nr. **62**

## Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abkürzungen	7
1. Einleitung	9
2. Grundlagen	11
2.1 Strukturelle Eigenschaften	11
2.1.1 Chemischer Aufbau	11
2.1.2 Kristallphasen	13
2.1.3 Struktureller Aufbau	14
2.1.4 Transformation der Kristallphasen	16
2.2 Elektrische Eigenschaften	16
2.2.1 Ladungstransport	16
2.2.2 Mikroskopischer Leitungsmechanismus	17
2.2.3 Injektion von Ladungsträgern	18
2.3 Piezoelektrizität von Polymeren	19
2.4 Modelle zur Polarisationsdynamik	21
2.4.1 Kinkenmodell	22
2.4.2 Keimbildungs- und Wachstumsmodell	24
2.4.3 Weitere Modelle und Folgerungen	26
3. Messungen	28
3.1 Dynamik des Polarisationsaufbaus und der Polarisationsinversion	28
3.1.1 Meßtechnik	28
3.1.2 Neukurven (unpolarisierte Proben)	32
3.1.3 Umpolen (vorpolarisierte Proben)	35
3.1.4 Umpolen mit Impulsfolgen	39
3.1.5 Polen mit Impulsfolgen	41
3.2 Polung unter Vermeidung von Ladungsinjektion	43
3.3 Räumliche Verteilung der Polarisation	47
3.3.1 Raumladungs- und Polarisationsverteilung während der Polung	47
3.3.2 Einfluß struktureller Eigenschaften	50
3.3.3 Polung mit wachsender Feldstärke	53

<b>4.</b>	<b>Modellvorstellungen</b>	<b>56</b>
<b>4.1</b>	<b>Ferroelektrisches Modell</b>	<b>56</b>
4.1.1	Begriffsdefinition	56
4.1.2	Energiebilanz	57
4.1.3	Dynamik der Polarisaton	59
4.1.4	Dynamik der Polarisationsinversion	60
4.1.5	Stabilität der Polarisaton	62
<b>4.2</b>	<b>Ladungsfallenmodell</b>	<b>62</b>
4.2.1	Mathematische Formulierung	63
4.2.2	Numerische Simulation	65
4.2.3	Randbedingung konstanter äußerer Spannung	67
4.2.4	Randbedingung konstanten Injektionsstroms	68
4.2.5	Vergleich mit zeitabhängigen Messungen	69
4.2.6	Natur der Ladungsfallen	74
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>79</b>
<b>6.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>81</b>