

Institut für Angewandte Physik

Verfahren zur Charakterisierung einer Diode

HINTERGRUND

In vielen technischen Anwendungen müssen Dioden schnell und zuverlässig charakterisiert werden. Besonders in der Photovoltaik werden Solarzellen am Ende der Produktionslinie vermessen. Schnelle Spannungsrampen erhöhen den Durchsatz, führen jedoch zu nicht-stationären Effekten und Hysterese. Dadurch wird die Bestimmung wichtiger Parameter, insbesondere des Serienwiderstands, erschwert.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Das Verfahren nutzt ein zeitabhängiges Spannungsschema zur Charakterisierung von Dioden und diodenartigen Bauelementen. Nicht-stationäre I-V-Kennlinien in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung werden gezielt kombiniert. Aus schnellen Messdaten und einem Referenzpunkt wird der Serienwiderstand eindeutig ermittelt und die stationäre Kennlinie rekonstruiert. Die Messung erfolgt unter konstanter Beleuchtung ohne Modulation, mit sehr kurzen Zeiten und hoher Robustheit gegenüber Schätzfehlern. Das Verfahren ist inline- und automatisierungstauglich und erlaubt zusätzlich die Bestimmung eines Rekombinations-güteparameters.

ANWENDUNGSFELDER

Die Beschichtungen sind ideal für

- Charakterisierung von Dioden und Solarzellen
- End-of-Line-Tests
- Inline-Prozesskontrolle
- Qualitätsbewertung sowie Optimierung und Entwicklung von Messsystemen im Bereich der Leistungsdioden und PV

VORTEILE

- ✓ deutlich verkürzte Messzeiten (12–30 ms)
- ✓ gezielte Nutzung der Hysterese als Feature
- ✓ zuverlässige Serienwiderstandsbestimmung am Arbeitspunkt
- ✓ präzise Rekonstruktion stationärer I-V Kennlinien
- ✓ zusätzlicher Qualitätsparameter
- ✓ geeignet für industrielle Inline-Messsysteme

STATUS

- ✓ Herstellung im Labormaßstab, TRL 4
- ✓ Patentanmeldung: DE102025126016.8

ZUSAMMENARBEIT

- ✓ F&E-Kooperation
- ✓ Auftragsforschung
- ✓ Lizenzierung
- ✓ Patentkauf

Kontakt

Zentrale Transferstelle

Dr. Iaroslav Petrenko

Tel.: 03731 392836

iaroslav.petrenko@zuv.tu-freiberg.de

Institut of Applied Physics

Method for Characterizing a Diode

BACKGROUND

In many technical applications, diodes must be characterised quickly and reliably. In photovoltaics in particular, solar cells are measured at the end of the production line. Fast voltage ramps increase throughput but lead to non-stationary effects and hysteresis. This makes it difficult to determine important parameters, especially series resistance.

TECHNICAL DESCRIPTION

The method uses a time-dependent voltage scheme to characterise diodes and diode-like components. Non-stationary I-V characteristics in the forward and reverse directions are specifically combined. A four-stage measurement concept with defined voltage ramps, reduction to the operating point and holding phase enables the determination of a steady-state, hysteresis-free current-voltage pair. The series resistance is clearly determined from fast measurement data and a reference point, and the steady-state characteristic curve is reconstructed. The measurement is performed under constant illumination without modulation, with very short times and high robustness against estimation errors. The method is suitable for inline and automation applications and also allows the determination of a recombination quality parameter.

APPLICATION AREAS

These coatings are ideally suited for use in

- characterisation of diodes and solar cells
- end-of-line testing
- inline process control
- quality assessment, optimisation and development of measurement systems in the field of power diodes and photovoltaics

ADVANTAGES

- ✓ significantly reduced measurement times (12–30 ms)
- ✓ targeted use of hysteresis as a feature
- ✓ reliable series resistance determination at the operating point
- ✓ precise reconstruction of steady-state I-V characteristics
- ✓ additional quality parameter
- ✓ suitable for industrial inline measurement systems

STATUS

- ✓ laboratory-scale production, TRL 4
- ✓ patent applications: DE102025126016.8

COLLABORATION OPTIONS

- ✓ R&D cooperation
- ✓ contract research
- ✓ licensing
- ✓ patent acquisition

Contact

Central Transfer Office

Dr. Iaroslav Petrenko

Phone: +49 3731 392836

iaroslav.petrenko@zuv.tu-freiberg.de