

Herzliche Einladung zu unserem Seminar

„Was macht die Physik im Datenblatt?“

Das Seminar ist für Entwickler gedacht, die sich beim Lesen von Halbleiter-Datenblättern gelegentlich die Haare raufen und sich fragen, welche Ursachen und Bedeutungen hinter den vielen Indizes und den Parametern, an denen sie hängen, stecken.

Dazu werden zunächst wesentliche physikalische Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten vorgestellt und im Anschluss der innere Aufbau und die Funktionsweise von Halbleiterbauteilen beschrieben. Darauf aufbauend werden ausgewählte Datenblattspezifikationen hinsichtlich ihrer Bedeutung näher erläutert und diskutiert.

Das Ziel des Seminars ist ein besseres Verständnis im Umgang mit Datenblättern verschiedener Hersteller. Interpretieren, Vergleichen und Bewerten:

Was ist Marketing und was Bauteilphysik?

**Seminar bei
Hauber & Graf electronics GmbH
in Steinheim
am
19. September 2019**



Seminarinhalt / - ablauf

Anmeldung **ab 8.45 Uhr**

Seminarbeginn: **9.00 Uhr**

Begrüßung und Vorstellung der Firma Hauber & Graf electronics GmbH

Physikalische Grundlagen

- **Ladungsträger-Generation und -Rekombination**
- **Ladungsträgerbeweglichkeit und Driftgeschwindigkeit**
- **Stromflußmechanismen**
- **Energiebänder und Störstellen**
- **Dotierung und Leitfähigkeit**
- **Einfluß der Temperatur**

Kaffeepause: **15 Minuten**

Der pn-Übergang

- **Physikalischer Aufbau und Funktionsweise**
- **Raumladungszone und Feldverteilung (PT und NPT Strukturen)**
- **Einfluß der Dotierung**
- **Stromfluß durch Minoritäts- und Majoritätsträger**
- **Verhalten bei Fluß- und Sperrpolung**
- **Diffusions- und Feldstrom**
- **Verhalten im Durchbruch; Lawineneffekt**
- **Sperrschicht- und Diffusionskapazität**
- **Einfluß der Ladungsträgerlebensdauer**
- **Temperaturabhängigkeit von Strom und Spannung**

Technologien

- **Herstellungsverfahren von pn-Übergängen**
- **Einfluß der Herstellungsprozesse auf das Datenblatt**

Gemeinsames Mittagessen: 13.00 bis 14.00 Uhr

Die Diode – Diskussion ausgewählter Parameter im Datenblatt

- **Sperrspannung: Maximalwert und zulässige Dauerspannung**
- **Temperaturabhängigkeit von Sperrspannung und –strom**
- **Temperaturkoeffizient der Flußkennlinie**
- **Definition I_{AV} und Verlustleistungsberechnung**
- **Formfaktor und Effektivstrom**
- **Stoßstrom und Stromflußwinkel; Temperaturabhängigkeit**
- **Thermischer Widerstand und Chiptemperatur**
- **FRED: Fallstricke im Datenblatt; falscher Mythos t_{rr}**
- **Rückwärtserholverhalten: was macht die Diode soft oder snappy?**
- **Lawinendurchbruch**

Kaffeepause: 15 Minuten

MOSFET– Diskussion ausgewählter Parameter im Datenblatt

- **Physikalischer Aufbau**
- **Dotierung und R_{DSon}**
- **Temperaturabhängigkeit des R_{DSon}**
- **Ausgangscharakteristik: Dotierung und Ladungsträgerbeweglichkeit**
- **Temperaturabhängigkeit von Sperr- und Gate-Schwellspannung**
- **Avalanche „Festigkeit“: Was zerstört einen MOSFET trotzdem?**
- **Schaltverhalten – was passiert tatsächlich im MOSFET (ohne ESB)?**
- **Kapazitäts-Spannungskurven: was zeigen sie wirklich?**
- **Gate-Ladekurven und Miller-Kapazität**
- **Kompensationsbauelemente – Super-Junction-FET**

Der IGBT– Diskussion ausgewählter Parameter im Datenblatt

- **Was macht einen MOSFET zum IGBT?**
- **Non-Punch-Through (NPT) und Punch-Through (PT)**
- **Gegenseitige Abhängigkeit von Sättigungsspannung und Schaltverlusten**
- **Ausgangskennlinienfeld**
- **Abschaltverhalten: eine physikalische Beschreibung**
- **Kurzschlußverhalten**
- **Schaltverluste**

Seminarende: 17.00 Uhr

Ihr Referent

Dr. Reinert Pierzina



**Mitinhaber und Geschäftsführer
Firma Hauber & Graf electronics GmbH
(Spezialist für Leistungselektronik)**

Hochschulausbildung

**TU Braunschweig, Studium der Elektrotechnik mit
Schwerpunkt Elektronik/Elektrophysik**

**TU München, Promotion zum Dr. Ing. über
Hochleistungslawinenlaufzeitdioden bei 60 GHz**

Berufstätigkeit

**Sonderforschungseinheit „Physik und Technologie
für mikrostrukturierte Bauelemente“ auf Basis GaAs**

**Produkt-Marketing-Ingenieur für Leistungshalbleiter
bei Philips Semiconductors**

**Key Account und Area Sales Manager
für IXYS Semiconductors; Design-In und Vertrieb von
Leistungshalbleitern und Modulen**

**Director Marketing & Sales bei DIOTEC
(Hersteller von Kleingleichrichtern)**

**Seit 2004 Mitinhaber und Geschäftsführer der Hauber & Graf
electroncis GmbH**

Veranstaltungsort und Leistungen

Steinheim a.d. Murr



Seminarmanagement:

Hauber & Graf electronics GmbH
Höpfigheimer Str. 8
71711 Steinheim
Telefon 07144 / 33 90 5-0
Telefax 07144 / 33 90 5-55
info@hg-electronics.de

Seminargebühr: 328,00 € zzgl. der jeweils geltenden MwSt.

In der Teilnahmegebühr sind Pausengetränke, Mittagessen sowie Tagungsunterlagen enthalten.

Kleiner Teilnehmerkreis. Bitte melden Sie sich rechtzeitig an!

Teilnahme- und Rücktrittsbedingungen:

Nach Eingang Ihrer Anmeldung erhalten Sie eine Bestätigung sowie eine Rechnung. Die Teilnahmegebühren sind nach Erhalt der Rechnung ohne Abzug spätestens bis Veranstaltungsbeginn zur Zahlung fällig. Bei Umbuchung oder Stornierung einer Anmeldung kann Hauber & Graf electronics eine Gebühr von 30,00€ erheben. Für alle Anmeldungen, die nicht schriftlich bis 7 Tage vor Veranstaltungsbeginn zurückgezogen werden, muss die Teilnahmegebühr voll berechnet werden. Änderungen oder Stornierungen durch Hauber & Graf electronics bleiben vorbehalten.

Veranstaltungsort:

Seminarraum (1. OG)
Hauber & Graf electronics GmbH
Höpfigheimer Str. 8
71711 Steinheim

Grünes Gebäude der Firma SKM – Ladengeschäft -hinter der Volksbank

Parkmöglichkeiten:

Parkmöglichkeiten bestehen auf dem öffentlichen Parkplatz gegenüber der Volksbank.

Wir wünschen Ihnen eine gute Anfahrt.

Übernachtungsmöglichkeiten:

Hotel Mühlenscheuer
Mühlweg 5
71711 Steinheim

Telefon: 07144/8277-0
Telefax: 07144/8277-60
info@muehlenscheuer.de

Hotel und Gasthof "Zum Lamm"
Markstraße 32
71711 Steinheim

Telefon 07144 - 293 90
Telefax 07144 - 20 87 98
info@hotel-lamm-steinheim.de

Waldhotel Forsthof
Forsthof 2
71711 Kleinbottwar

Telefon: 0 71 48 - 9 99 -0
Telefax: 0 71 48 - 9 99 300
WaldhotelForsthof@t-online.de