

## Tätigkeitsbereiche Abteilung 2, Elektrizität

### 2.1 Gleichstrom und Niederfrequenz

#### Dr. Jürgen Melcher

- Widerstands-Skale von  $100 \mu\Omega$  bis  $1 \text{ G}\Omega$  - elektrische Leitfähigkeit von Metallen von  $0,5 \text{ MS/m}$  bis  $65 \text{ MS/m}$  - Kalibrierung von Widerstandsnormalen - Kalibrierung von Leitfähigkeitsnormalen - Prüfung von Spannungsnormalen für staatlich anerkannte Prüfstellen - Beratung und Begutachtung für die DAkkS - Nationale und internationale Vergleichsmessungen - Betrieb und Weiterentwicklung des QM-Systems der Abteilung und des Fachbereichs - PTB interne Kalibrierdienstleistungen
- Wechselspannungsverhältnisse mit induktiven Spannungsteilern und mit dem Abtastverfahren - Kalibrierung von induktiven Spannungsteilern, Dämpfungsgliedern, Eichleitungen - Kalibrierung von Synchro/Resolver-Brücken - Kalibrierung von AC Temperaturmessbrücken - Kalibrierung von DMS-Brückennormalen für Kraft-, Druck- und Drehmoment-Messgeräte - Kalibrierung von Phasenwinkel-Messgeräten - Kalibrierung von Wechselstrom-Messwiderständen - Kalibrierung von Messbrücken für unkonventionelle Messwandler - Beratung und Begutachtung für die DAkkS - nationale und internationale Vergleichsmessungen
- Wechsel-Gleich-Transfer für Wechselspannungs-Skale von  $1 \text{ mV}$  bis  $1000 \text{ V}$  im Frequenzbereich von  $10 \text{ Hz}$  bis  $1 \text{ MHz}$  - Wechsel-Gleich-Transfer für Wechselstromstärke-Skale von  $100 \mu\text{A}$  bis  $100 \text{ A}$  im Frequenzbereich von  $10 \text{ Hz}$  bis  $100 \text{ kHz}$  - Kalibrierung von Wechsel-Gleich-Transfergeräten für Wechselspannung und Wechselstromstärke - Kalibrierung von Messgeräten für Wechselspannung und Wechselstromstärke in den selben Werte- und Frequenzbereichen. - Kapazitäts-Skale von  $1 \text{ pF}$  bis  $10 \text{ mF}$  im Frequenzbereich von  $50 \text{ Hz}$  bis  $1 \text{ MHz}$  - Kalibrierung von Kapazitätsnormalen in den selben Werte- und Frequenzbereichen. - Induktivitäts-Skale von  $1 \mu\text{H}$  bis  $100 \text{ H}$  im Frequenzbereich von  $50 \text{ Hz}$  bis  $1 \text{ MHz}$  - Kalibrierung von Induktivitätsnormalen in den selben Werte- und Frequenzbereichen. - Beratung und Begutachtung für die DAkkS - Nationale und internationale Vergleichsmessungen

### 2.2 Hochfrequenz und Felder

#### Dr. Thorsten Schrader

- Messung und Darstellung elektrischer und magnetischer Hochfrequenzfelder - Entwicklung und Kalibrierung von Messgeräten für Feldstärke und Energiestromdichte - Untersuchungen zur Erweiterung des nutzbaren Frequenzbereichs bis ins Sub-THz-Gebiet - Untersuchungen zur Rückführbarkeit der Leistungsmessung digitaler und gepulster Signale - Kalibrierung der Anstiegszeit schneller Oszilloskope mit Hilfe eines Sekundärnormals - Elektromagnetische Verträglichkeit: Forschung sowie Prüfung elektronischer Messgeräte mit leitungsgeführten Störungen, Störfeldern und Entladungen statischer Elektrizität, weiterhin Durchführung von Emissionsmessungen - Aufbau und Betrieb des Freifeldreferenzmessplatzes - Aufbau und Betrieb des Antennenscanners bis  $325 \text{ GHz}$  - Entwicklung und Ausführung von Kalibrierverfahren für Antennen (auch on-site mit Hilfe von ferngesteuerten Messplattformen oder einem Hubschrauber) - Verifikation von Antennenmessverfahren - Untersuchung des Einflusses elektromagnetischer Strahlung auf biologische Systeme - Begutachtung von akkreditierten Kalibrierlaboratorien sowie Beratung weiterer in- und ausländischer Institutionen im Bereich der HF-Messtechnik – Peer-review von ausländischen NMIs
- Entwicklung von Normalen, Normalmesseinrichtungen und Kalibrierverfahren für HF-Leistung, -Dämpfung, -Impedanz und Streuparameter (Reflexions- und Transmissionsfaktoren) zwischen  $1 \text{ MHz}$  bis  $325 \text{ GHz}$  sowie für HF-Spannung bis  $2 \text{ GHz}$  - Entwicklung von HF-Impedanznormalen - Kalibrierung von HF-Transfernormalen für akkreditierte Kalibrierlaboratorien - Untersuchungen zur Erweiterung des nutzbaren

Frequenzbereichs bis in das Sub-THz-Gebiet - Begutachtung von akkreditierten Kalibrierlaboratorien sowie Beratung weiterer in- und ausländischer Institutionen im Bereich der HF-Messtechnik, Peer-review von ausländischen NMIs

- Theoretische Untersuchung der Streuparameter und ihrer Einflussgrößen in koaxialen Wellenleitern und Rechteckhohlleitern - Aufbau der Rückführung für planare Messtechnik - Entwicklung von On-Wafer-Messverfahren zur Charakterisierung von planaren Dünnschichtschaltungen - breitbandige Charakterisierung von Interconnects auf unterschiedlichsten Substratmaterialien - minimal-invasive Messungen von Streuparametern (z.B. mit hochohmigen Prüfspitzen) - numerische Verfahren zur Kalibrierung von Netzwerkanalysatoren- Untersuchungen zur Erweiterung des nutzbaren Frequenzbereiches bis ins Sub-THz-Gebiet - breitbandige Extraktion dielektrischer Materialeigenschaften aus On-Wafer Streuparametermessungen und Verifikation mit Split-Cylinder-Resonator-Messungen - Erweiterung des Frequenzbereichs und Unsicherheitsbetrachtungen von planarer HF-Messtechnik.

### 2.3 Elektrische Energiemesstechnik

#### Dr. Martin Kahmann

- Bewahrung der Normale und Konzeption von Messverfahren auf dem Gebiet der Messwandler und Prüfung von Normal- und Präzisionswandler - Wandlermesseinrichtungen und Bürden - neue Messkonzepte für Strom- und Spannungssensoren - Zusammenarbeit mit den staatlich anerkannten Prüfstellen - Gremienmitarbeit
- Bewahrung der Normale und Konzeption von Messverfahren auf dem Gebiet der Messwandler und der Hochspannung - Kalibrierung und Prüfung von Normal- und Präzisionswandlern, HGÜ-Strom- und Spannungsmesstechnik, Kondensatoren, Hochspannungs-, Stoßstrom-, Teilentladungs- und Scheitelspannungsmesseinrichtungen - Zusammenarbeit mit den staatlich anerkannten Prüfstellen und DKD-Laboratorien - Mitarbeit in nationalen und internationalen Arbeitsgremien für Hochspannungsprüf- und Messtechnik, Energiemesstechnik für die Hochspannungsgleichstromübertragung, Zulassung von Elektroimpulsstoffen
- Entwicklung von Messverfahren zur Kalibrierung und Prüfung von Präzisionsmessgeräten für Leistung und Energie im Frequenzbereich von 15 Hz bis 150 kHz - Prüfung bzw. Kalibrierung von Normalgeräten der staatlich anerkannten Prüfstellen für Messgeräte für Elektrizität, der Eichbehörden sowie der Kalibrierlaboratorien der Industrie - Beratung staatlich anerkannter Prüfstellen - Beratung von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft in Fragen der elektrischen Energiemesstechnik - Gremienarbeit im Bereich elektrische Energiemesstechnik - Darstellung von Netzqualitätskenngrößen, Verteilnetzmesstechnik
- Konformitätsbewertung von Elektrizitätszählern und Messwandlern - Bewertung von Prozessen metrologischer Qualitätssicherung - Umsetzung der MID in die Praxis - Innovative Lösungen für das gesetzliche Messwesen - Angewandte EMV für Smart Grid

### 2.4 Quantenelektronik

#### Dr. Alexander Zorin

- Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung von Einzelladungs-Schaltungen und quantenlimitierten supraleitenden Detektoren - Untersuchungen zur Verringerung von Störeinflüssen auf Einzelladungs-Schaltungen und Optimierung von empfindlichen Ladungsdetektoren und Einzelphotonendetektoren
- Entwicklung, Herstellung und Untersuchung von Josephson Kontakten und integrierten Josephson-Reihenschaltungen für nanoSQUIDs, Johnson-Rausch-Thermometrie und AC-Spannungsnormale - Einsatz der Schaltungen für Anwendungen in der Präzisionsmesstechnik

- Elektronenlithographie im Nanometerbereich - Herstellung von Verbindungsleitungen für integrierte Schaltungen und Erzeugung von Nanostrukturen für technische und metrologische Anwendungen – Hochauflösende Elektronenmikroskopie– Röntgenmikroanalyse – Elektronenmikroskopische Dienstleistungen, Aufrechterhaltung des Betriebes des Reinraumzentrums und Unterstützung bei der Installation und Inbetriebnahme neuer Anlagen und Maschinen

## 2.5 Halbleiterphysik und Magnetismus

### PD Dr. Hans Werner Schumacher

- Darstellung, Realisierung und Weitergabe der Einheit der magnetischen Flussdichte – Entwicklung von Verfahren für die Messung magnetischer Feldstärken – Prüfung und Kalibrierung von Spulensystemen und Magnetfeldmesseinrichtungen im Frequenzbereich 0 Hz bis 125 kHz – Messung von Feldprofilen in Spulen und Abschirmbehältern – Entwicklung von Präzisionsmessverfahren zur Bestimmung von Kenndaten magnetischer Werkstoffe – Präzisionsmessung von Suszeptibilität, Magnetisierung und hohen magnetischen Flussdichten – Prüfung von magnetischen Werkstoffen und Messgeräten – Entwicklung von Messapparaturen und Verfahren für Präzisionsmessungen
- Entwicklung von Messtechnik für magnetische Sensorstrukturen - Magnetkraftmikroskopische Untersuchungen magnetischer Sensorstrukturen - Untersuchung der ultraschnellen Magnetisierungsdynamik in Nanomagneten - Entwicklung induktiver Techniken zur Messung der ultraschnellen Magnetisierungsdynamik weichmagnetischer Schichten und Multilagen - Untersuchung der Spin-Torque-Dynamik in magnetischen Speicherzellen - Untersuchung spinthermischer Effekte in magnetischen Nanostrukturen.
- Untersuchung von elektrischen und magnetischen Eigenschaften in Halbleiterwerkstoffen und deren Dimensionsabhängigkeit - Untersuchung makroskopischer Quanteneffekte hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zur Darstellung elektrischer Einheiten - Herstellung und Charakterisierung spezieller Halbleiter-Schichtkristalle - Herstellung und Optimierung komplexer Quanten-Hall-Effekt-Schaltungen - Herstellung und Untersuchung von Halbleiter-Einzelelektronenpumpen.
- Weiterentwicklung von Abtastverfahren zur zeitaufgelösten Messung elektrischer Signale mit Subpikosekunden-Zeitauflösung - Entwicklung von Verfahren zur Kalibrierung des Zeitverhaltens und der Übertragungsfunktion schneller elektronischer Bauelemente - Erzeugung von THz Strahlung mit rein optischen Verfahren - Grundlagenuntersuchung ultraschneller Strom- und Ladungsträgerdynamik in Halbleiterstrukturen

## 2.6 Elektrische Quantenmetrologie

### Dr. Franz-Josef Ahlers

- Präzisionsanwendung von SET-Schaltungen im Hinblick auf eine Neudefinition der Einheit Ampere - Entwicklung von Verfahren zur Messung und Generierung kleiner Stromstärken mit klassischen und Quanten-Methoden - Charakterisierung und Weiterentwicklung von Kryokondensatoren für Anwendungen im Bereich SET - Aufbau und Weiterentwicklung von Kryostromkomparatoren zum Aufbau der Widerstandsskala
- Ableitung der Kapazität vom AC-QHR - Kapazitätskalibrierungen für FB 2.1 und für internationale Vergleiche - Charakterisierung und Verbesserung neuer Doppelschirm-QHE-Proben - Präzisionsmessungen mit Kryo-Stromkomparatoren - Graphen: Charakterisierung und Präzisionsmessungen mit AC und DC
- Entwicklung und Einsatz programmierbarer Quanten-Spannungsnormale für Präzisionsmessungen bei Gleich- und Wechselstrom - Reproduzierung der Einheit Volt mit dem Josephson-Effekt - Entwicklung von Impedanzmessbrücken auf Basis von programmierbaren Josephson-Arrays - Kalibrierung von Spannungsnormalen