
Vorlesung Elektrische Messtechnik für Informatiker im SS 2003

1 Elektrotechnische Grundlagen

- 1.1. passive Bauelemente R,L,C, Dioden, Z-Dioden, U- und I-Quellen
- 1.2. Lineare UIR-Netzwerke
- 1.3. Lineare UIRCL-Netzwerke
 - Berechnung im Zeitbereich
 - Berechnung in komplexer Ebene
- 1.4. Dynamisches Verhalten von Messgliedern
 - VZ-Glied 1. Ordnung (PT₁-Glied)
 - System 2. Ordnung (PT₂-Glied)
- 1.5. Beziehungen zwischen den Antwortfunktionen
- 1.6. Kraft im elektrischen und magnetischen Feld

2 Allgemeines zur Messtechnik

- 2.1. Historie, Bedeutung der Messtechnik
- 2.2. Grundbegriffe, Maßsysteme und Einheiten
- 2.3. Strukturen von Messsystemen

3 Messfehler und Messunsicherheiten

- 3.1. Übersicht
- 3.2. Systematische Messfehler und Messunsicherheiten
 - Einzelmessgröße
 - Fehlerfortpflanzung
- 3.3. Zufällige Messunsicherheiten
 - Einzelmessgröße
 - Fehlerfortpflanzung
 - Vertrauensbereich für den Mittelwert

4 Prinzipielles zum Messen von Strom und Spannung

- 4.1. Prinzip der direkten und kompensatorischen Messung
- 4.2. Direktes Messen von Strom und Spannung
 - Strommessung
 - Spannungsmessung
 - Messbereichs-Erweiterung
- 4.3. Messen von Wechselströmen/~spannungen
 - Kenngößen von Wechselsignalen
 - WS-Messungen mit verschiedenen Messgerätetypen
- 4.4. Kompensatoren
 - Prinzip
 - Messschaltungen

5 Messverstärker MV

- 5.1. Forderungen an MV
- 5.2. Ersatzschaltbilder von MV
- 5.3. Prinzip der Gegenkopplung
- 5.4. Operationsverstärker OPV
- 5.5. Grundsaltungen von MV
- 5.6. Anwendungen des i/u-MV
- 5.7. Instrumentierverstärker
- 5.8. Störeinflüsse bei MV, Kenndaten industrieller OPVs

6 Messsysteme mit spannungs- und stromliefernden Sensoren

- 6.1. Thermoelement
- 6.2. Halleffekt
- 6.3. Induktionsdurchflussmesser
- 6.4. Differentialtransformator (LVDT)
- 6.5. Piezoaufnehmer
- 6.6. Photoelement

7 Messsysteme mit widerstandsliefernden Sensoren

- 7.1 Auswerteschaltungen für widerstandsliefernde Sensoren
 - Messen von Strom und Spannung
 - Messanordnung mit Konstantstromquelle
 - Messanordnung mit Operationsverstärker
 - Brückenschaltungen
- 7.2. Sensoren
 - Dehnungsmessstreifen DMS
 - Widerstandsthermometer (Platin, NTC)
 - Photowiderstand, Spreading-Resistor, FSR-Sensor

8 Messsysteme mit induktiven und kapazitiven Aufnehmern (L, C)

- 8.1. L-, C-Sensoren
- 8.2. Messung komplexer Widerstände L und C

9 Digitale Messsysteme 1: Codes, Logik, Darstellung von Messwerten

- 9.1. Analoge und digitale Darstellung von Messwerten
- 9.2. Messtechnisch relevante Codes
- 9.3. Verarbeitung binärer Signale
- 9.4. Analoge Komparatoren

10 Digitale Messsysteme 2: Geber mit digitalem Ausgang

- 10.1. Absolut codierte Längen- und Winkelgeber
- 10.2. Inkrementale Längen- und Winkelgeber
- 10.3. Interferometer
- 10.4. Vergleich inkrementale und absolut codierte Geber

11 Digitale Messsysteme 3: Zeit-, Frequenz- und Periodendauermessung

- 11.1. Digitale Zeitintervallmessung
- 11.2. Digitale Frequenz- und Periodendauermessung
- 11.3. Fehlerrechnung bei Periodendauer- und Frequenzmessung

12 Digitale Messsysteme 4: Digital/Analog- und Analog/Digital-Umsetzer

- 12.1. Grundlegendes zu Abtastsystemen
- 12.2. Digital/Analog-Umsetzer DAU
 - DAU mit R/2R-Kettenleiter
 - DAU mit gewichteten Elementen
- 12.3. Analog/Digital-Umsetzer
 - Flash-ADU
 - Inkrementaler ADU
 - ADU mit sukzessiver Approximations (SAR- oder Wäge-ADU)
 - Subranging-ADU
 - DualSlope-ADU (Zweirampen-ADU mit Zwischengrösse „Zeit“)
 - Delta/Sigma-ADU
- 12.4. ADU-Kenngrössen
 - Kennlinie
 - Kenngrössen SNR, ENOB, DNL und INL
- 12.5. Daten industrieller DAUs und ADUs

13 Digitale Messsysteme 5: Rechnergestütztes Messen

- 13.1. Rechnergestütztes Messsystem
 - Aufbau
 - Peripherie
 - Technische Daten
- 13.2. IEC-Bus
- 13.3. Digitales Speicheroszilloskop DSO
- 13.4. Software LABView, PSPICE, MATLAB
- 13.5. Beispiel

14 Ausblick