

## Mathematik

- 6 Allgemeine mathematische Zeichen und Begriffe
- 6 Winkelfunktionen
- 7 Addition und Subtraktion
- 7 Multiplikation und Division
- 8 Potenzieren und Radizieren
- 9 Logarithmieren
- 9 Binäre und hexadezimale Potenzen
- 10 Gleichungen
- 10 Vektoren
- 10 Prozent- und Zinsrechnung
- 11 Zahlen und Zahlensysteme
- 12 Standard-Zahlenmengen
- 12 Zeichen und Begriffe der Mengenlehre
- 13 Flächen- und Körperberechnungen

## Physikalische Grundlagen

- 14 Physikalische Größen und Einheiten
- 14 Griechisches Alphabet
- 15 Formelzeichen und Einheiten
- 17 Größen der Mechanik
- 18 Kräfte
- 18 Reibung
- 19 Wärme
- 20 Akustik
- 22 Optik
- 24 Zuverlässigkeit, Ausfall, Verfügbarkeit
- 24 Lebenszykluskosten
- 25 Fehlerbaumanalyse

## Elektrotechnische Grundlagen

- 26 Größen und Formeln der Elektrotechnik
- 27 Elektrischer Widerstand
- 27 Normspannungen
- 28 Schaltungen mit Spannungsquellen
- 29 Schaltungen mit Widerständen
- 31 Elektrisches Feld, Kondensator
- 32 Magnetisches Feld
- 33 Induktionsspannung
- 34 Schaltvorgänge bei Kondensatoren und Spulen
- 35 Wechselspannung und Wechselstrom
- 36 Drehstrom
- 36 Stromsysteme
- 37 Nichtsinusförmige Spannungen
- 39 Widerstände im Wechselstromkreis

## Passive Bauelemente

- 42 Widerstände
- 43 Kennzeichnung von Widerständen und Kondensatoren
- 44 Farbkennzeichnung von Bauelementen
- 45 Einstellbare Widerstände
- 46 Temperatur- und spannungsabhängige Widerstände
- 47 Kondensatoren
- 47 Kennzeichnung der Anschlüsse für Kondensatoren bis 1000 V
- 48 SMD-Bauelemente
- 49 Spulen
- 50 Transformatoren
- 51 Filterschaltungen
- 52 Aktive Filter
- 53 Schwingkreise
- 54 Schwingquarze
- 55 Sinusoszillatoren
- 55 Quarzoszillator
- 56 Hochfrequenz-Hohlleiter
- 57 Oberflächenwellenresonator (OFWR)

## Halbleiterbauelemente und Grundsaltungen

- 58 Halbleiterbauelemente
- 59 Dioden
- 60 Transistoren
- 61 Bipolartransistor (Gleichstromverhalten)
- 62 Bipolartransistor (Wechselstromverhalten)
- 63 Feldeffekttransistorgrundsaltungen
- 64 Schaltungen mit Operationsverstärkern
- 65 Optoelektronische Bauelemente
- 67 Magnetfeldabhängige Bauelemente
- 68 Halbleiterbauelemente mit Schaltverhalten

## Logikbausteine

- 69 Digitale Logik
- 70 Logikfamilien
- 71 Vereinfachung mit K-V-Tafeln
- 72 Digitale Signalumsetzer
- 73 Digitale Funktionsbausteine
- 74 DSP – Digitale Signalprozessoren
- 75 FPGA – Field Programmable Gate Array

## Relais, Schütze, Sensoren

- 76 Elektromagnetische Relais
- 77 Elektronische Relais
- 78 Farben für Drucktaster und Signalleuchten
- 78 Anschlussbezeichnungen von Schützen und Relais
- 79 Schütze
- 80 Sensoren

# Signalverarbeitung und -übertragung

---

# 3

82	Signalarten	102	Elektromagnetische Wellen
82	Verzerrungen	103	Wellenausbreitung
83	Modulationsverfahren	104	Frequenz- und Wellenlängenbereiche
83	Mischung	105	Frequenzbänder
84	AM – Amplitudenmodulation	106	Dämpfung, Übertragung, Pegel
84	FM – Frequenzmodulation	107	Pegelplan
85	Modulation mit unterdrücktem Träger	107	Rauschen
85	Phasenmodulation	108	HF-Leitung
86	Digitalisierung	109	Koaxialkabel und Steckverbinder
87	Grundbegriffe der Codierung	110	Datenkabelaufbau
88	Zahlencodes	111	Optische Übertragungstechnik
89	ASCII-Code	112	Lichtwellen-Modulation
90	Lineare Barcodes	113	LWL – Lichtwellenleiter
91	2D-Codes	116	Signalübertragung mit Lichtwellenleitern
92	PCM – Pulsmodulation	117	Wellenlängenmultiplex
93	Digitale Modulationsverfahren	118	Laserschutz in LWLKS
95	Multiplexverfahren	119	Optische Koppler
97	Datenreduktion	120	LWL-Spleiß
98	MPEG-Standards		
99	JPEG – Joint Photographic Experts Group		
100	Datenreduktion bei bewegten Bildern		
101	Verlustfreie Kompression		

## Grundlagen der Kommunikation

- 122 OSI-Referenzmodell
- 123 Netze
- 124 Netzwerkkomponenten
- 125 Netzzugriffsverfahren
- 126 Schichtenmodelle/Protokollfamilien
- 127 Signalcodierung und Basisbandübertragung
- 128 Begriffe und Formeln der Datenübertragung
- 129 LAN – Local Area Network
- 130 Ethernet-Bezeichnungen
- 131 Ethernet
- 133 Gigabit-Ethernet
- 134 10 Gigabit Ethernet
- 135 SPE – Single Pair Ethernet
- 136 Ethernet APL
- 137 VLAN – Virtual LAN
- 138 Power over Ethernet – PoE
- 139 FC – Fiber Channel
- 140 Kommunikationskabelanlagen
- 141 Strukturierte Verkabelung
- 143 Netzwerkverkabelung
- 144 Verkabelung in Kommunikationsanlagen
- 145 EMV-gerechte Kommunikationsverkabelung
- 146 TSN – Time-Sensitive Networking
- 147 FTTH – Netzarchitekturen
- 148 Drahtlose Netzwerk-Technologie
- 149 WLAN – Wireless LAN
- 150 WLAN-Sicherheit
- 151 Netzwerkmanagement
- 152 Antennensysteme
- 153 DECT – Digital European Cordless Telecommunication
- 154 ATM – Asynchronous Transfer Mode
- 155 Frame Relay
- 156 UMTS – Universal Mobile Telecommunications System
- 157 LTE – Long Term Evolution
- 158 5G – Mobilfunk
- 159 Cloud Computing
- 160 Geschäftsmodelle im Bereich Cloud Computing
- 161 Edge Computing
- 162 WAP – Wireless Application Protocol
- 163 GPRS – General Packet Radio Service
- 164 Bündelfunk-Tetra
- 165 Richtfunk
- 166 Kurzstreckenfunk
- 167 LoRaWAN – Long Range Wireless Area Network
- 168 NB-IoT – Narrow Band-Internet of Things
- 168 SigFox

- 169 MQTT – Message Queuing Telemetry Transport
- 170 GPS – Global Positioning System
- 171 Nahfeldkommunikation – NFC

## Telekommunikation

- 172 Anschluss analoger Telekommunikationsgeräte
- 173 IP-basierte Telekommunikation
- 174 ADSL – Asymmetric Digital Subscriber Line
- 175 Internetzugang
- 176 VDSL – Very High Speed Digital Subscriber Line

## Empfangs- und Verteilanlagen

- 177 Vorschriften für Empfangs- und Verteilanlagen
- 177 Intermodulation
- 178 Terrestrische Empfangsantennen
- 179 Terrestrische Antennenanlagen
- 179 Satellitenempfangs-Antennen
- 180 Satelliten-Empfang
- 181 Montage von Satelliten-Antennen
- 182 Multischalter für den Satellitenempfang
- 183 Einkabel-Satelliten-Signalverteilungssystem
- 184 Datenübertragung im Breitbandnetz
- 185 Multimedia-Netze
- 186 Potenzialausgleich und Erdung für Kabelnetze und Antennen

## Sicherheit

- 184 Sicherheitstechniken
- 188 Einbruchmelder und Meldelinien
- 189 Einbruchmeldeanlagen
- 190 Brandmeldeanlagen

## Überwachung und Kommunikation

- 191 CCTV-Überwachungstechnik
- 193 Videokonferenzsysteme
- 194 RFID – Radio Frequency Identification
- 195 Ortsbestimmung
- 196 Positionsbestimmungen – Indoor
- 197 Ultrabreitband (Ultra-Wideband) – UWB

## Internet-Kommunikation

- 198 RFC – Request for Comments
- 199 Internetprotokolle
- 200 Internetkommunikation
- 202 VPN – Virtuelles privates Netzwerk
- 203 Streaming-Media
- 204 H.264
- 205 IPTV – Internet Protocol Television
- 206 Internetradio

## Prozessoren

- 208 Informationstechnische Größen und Einheiten
- 209 Hardwareanforderungen
- 210 Prozessorarchitektur
- 211 Bussysteme
- 212 Buszugriffsverfahren
- 214 Mikroprozessor
- 215 Multi-Core Prozessor
- 216 RISC – Reduced Instruction Set Computer
- 217 Mikrocontroller
- 218 Raspberry Pi
- 219 Raspberry Pi – Kommandos
- 220 Mikrocontroller – Sicherheitsgerichtete Anwendungen
- 221 Virtualisierung
- 222 Containervirtualisierung
- 223 Docker-Software

## PC-Komponenten, -Anschlüsse und Peripheriegeräte

- 224 Motherboard
- 225 Flüchtige Halbleiterspeicher und Speichermodule
- 226 DDR-RAM
- 227 Festplatten
- 228 Partitionieren von Festplatten
- 228 SATA – Serial ATA
- 229 SSD – Solid State Drive
- 230 SSD-Bauformen
- 231 Bandlaufwerke
- 232 Speicherkarten
- 234 Nichtflüchtige Speicher
- 234 ASIC – Anwendungsspezifische ICs
- 235 m.2 – Steckverbinder
- 235 PCI – Peripheral Component Interfaces
- 236 cPCI – compact PCI
- 237 PCIe – Peripheral Component Interfaces express
- 238 SCSI – Small Computer System Interface
- 239 SAS – Serial Attached SCSI
- 240 Datenübertragung
- 241 Serielle und parallele Schnittstelle

- 242 EIA 485 (RS 485)
- 243 Thunderbolt
- 244 I<sup>2</sup>C-Bus
- 245 USB – Universal Serial Bus
- 246 Camera Serial Interface – CSI
- 246 Display Serial Interface – DSI
- 247 Serielle Peripherie-Schnittstelle – SPI
- 248 1-Wire Schnittstelle
- 249 MIPI I3C Bussystem
- 250 4-20 mA Stromschleifenschnittstelle
- 251 Funkmodule
- 252 Integrierte Antennen
- 253 Bluetooth
- 255 ZigBee
- 256 Soundkarten
- 257 Grafikkarten
- 258 Display-Port
- 259 Drucker
- 260 Scanner
- 261 Magnet-Karten
- 261 Chip-Karten
- 262 PC-Netzteilstecker

## Grafik- und Bildbearbeitung

- 263 Farbräume
- 264 Farbmodelle
- 265 Farbmanagement
- 266 Bild und Grafik
- 267 HDRI – High Dynamic Range Image
- 268 Bildbearbeitung

## Grundlagen

- 270 Softwareanforderungen
- 271 Anforderungsmanagement
- 272 Softwareanforderungsspezifikation (SAS)
- 273 Softwarearten
- 274 Softwarewartung
- 275 Softwarequalität
- 276 Firmware
- 277 Fernwartung
- 278 Datenanalyse
- 279 IT-Services
- 280 Service Desk
- 281 Betriebssysteme
- 283 Integrierte Entwicklungsumgebung – IDE
- 284 Benutzeroberfläche
- 285 Grafische Benutzeroberfläche (GUI)
- 286 Werkzeuge für den Aufbau einer GUI
- 287 Realität – Virtualität
- 288 Datenbanksysteme
- 289 NoSQL Datenbanken
- 290 Programmtest
- 291 Programmtest – Begriffe
- 292 Python
- 293 Python – Schlüsselwörter, Kommentare, Operatoren
- 294 Code-Editor – Mu
- 295 UNIX
- 295 LINUX
- 296 Android
- 297 BIOS – Basic Input Output System
- 298 UEFI – Unified Extensible Firmware Interface
- 299 Registrierdatenbank (Registry)
- 300 DirectX
- 301 Programmiersprachen
- 302 C
- 303 VHDL – Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language
- 304 HTML – Hypertext Markup Language
- 305 PostScript (PS) und PDF
- 306 PDF – Portable Document Format
- 307 Grafische Programmierung – Node-RED
- 308 Sortieralgorithmen

## Maschinelles Lernen

- 309 Maschinelles Lernen – Übersicht
- 310 Überwachtes Lernen
- 311 Unüberwachtes Lernen
- 312 Bestärkendes Lernen
- 312 Deep Learning

## Modelle

- 313 Vorgehensmodelle
- 315 Wasserfallmodell
- 316 V-Modelle
- 317 Spiralmodell
- 318 Agile Methoden
- 319 SCRUM
- 320 UML – Unified Modeling Language

## Sicherheit und Schutz

- 321 EU-Datenschutz-Grundverordnung (EU-DSGVO)
- 322 Datenschutz
- 323 Datensicherheit
- 324 Datensicherung
- 325 IT-Grundschutz
- 326 IT-Sicherheitsverfahren
- 327 Datenintegrität
- 328 Digitale Signatur
- 329 Digitales Zertifikat
- 330 Verschlüsselungsprotokolle
- 331 Authentifizierung
- 332 Biometrische Authentifizierung
- 333 Symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung
- 334 Angriffserkennungssystem
- 335 DDoS-Angriff
- 336 Brute-Force-Methode
- 337 WireGuard
- 338 Kryptografie
- 339 Firewall-Systeme
- 340 Datenträgervernichtung
- 341 Verfügbarkeit
- 342 Redundante Systeme
- 343 Rechenzentrum Hochverfügbarkeit
- 344 Kritische Infrastrukturen – KRITIS

## **Anschlüsse und Schnittstellen**

- 346 **Multimedia-Anschlüsse**
- 347 **HDMI – High Definition Multimedia Interface**
- 348 **UPnP – Universal Plug and Play**
- 349 **CI – Common Interface**

## **Aufnahme, Speicherung und Wiedergabe**

- 350 **Mikrofone**
- 351 **Lautsprecher**
- 352 **Kopfhörer**
- 353 **Elektroakustische Anlagen**
- 354 **Beschallungsanlagen**
- 355 **Beleuchtung**
- 356 **Steckverbinder für elektroakustische Anlagen**
- 357 **Mehrkanal-Tonverfahren**
- 358 **Analoge Schallaufzeichnung**
- 359 **Flachbild-Anzeigen**
- 360 **Bildaufnehmer**
- 361 **Datenprojektoren**
- 363 **Großbildprojektion**
- 364 **3-D Projektion**

## **Übertragung und Aufzeichnung**

- 365 **Analoger Rundfunkempfang**
- 366 **Analoge Videoaufzeichnungssysteme**
- 367 **Digital-Video (DV)**
- 368 **Containerformate**
- 369 **XAVC**
- 370 **HD Video-Aufzeichnung**
- 371 **DAB – Digital Audio Broadcasting**
- 373 **DVB – Digital Video Broadcasting**

- 374 **DVB-C**
- 375 **DVB-C2**
- 375 **DVB-T2**
- 376 **DVB-S**
- 377 **DVB-S2**
- 378 **HbbTV – Hybrid broadcast broadband TV**
- 379 **Videotext**
- 380 **HDTV – High Definition Television**
- 381 **UHDTV – Ultra High Definition Television**
- 382 **Bildaufbauverfahren**
- 383 **MP3**
- 384 **CD-Aufzeichnungsstandards**
- 384 **Audio-CD**
- 385 **DVD – Digital Versatile Disc**
- 386 **BD – Blu-ray Disc**
- 387 **Digitale Fotografie**
- 388 **Digitalkamera**
- 389 **Objektive**
- 390 **Camcorder**

392	Grundbegriffe der Messtechnik
392	Skalensymbole
393	Messfehler
394	Messen, Eichen, Kalibrieren
395	Messen elektrischer Grundgrößen
396	Messen elektrischer Widerstände
397	Dynamische Fehlersuche
397	Statische Fehlersuche
398	Oszilloskop
399	Messen mit dem Elektronenstrahl- Oszilloskop
400	LabView – Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench
401	Logikanalysator
401	Signalgenerator
402	Geräteprüfung
403	EMV-Leitfaden
404	EMV-Prüfung
405	Übertragungsfehler
406	Jitter
407	Messen in Datennetzen
409	Messen an Verstärkern, Empfängern
411	Digitale Messgrößen
412	Konstellationsdiagramm
413	Lichtmessung
414	Optische Messtechnik
415	Schallmessung
416	Spektrumanalysator
417	Funkentstörung
418	Störungen über Energienetze



## Gesetzliche Grundlagen

420 Gebäudeenergiegesetz

421 Energielabel

## Grundsaltungen

422 Netzteile

423 Glättung und Siebung

423 Begrenzerschaltungen

424 Sieb- und Stabilisierungsschaltungen

## Leitungen

425 Kennfarben von Leitern

425 Leitungen

426 Belastbarkeit von Leitungen

427 Zuordnung von Überstrom-Schutzorganen

428 Spannungsfall auf Leitungen

429 Schmelzsicherungen

430 Leitungsschutzschalter

430 RCD – Residual-Current Protective Device

431 Schutzmaßnahmen

432 Schutz gegen gefährliche Körperströme

433 Fehlerschutz

434 Schutzpotenzialausgleich

435 Schutzarten durch Gehäuse

436 Überspannungsschutz

437 Blitzschutzanlagen

## Energiespeicher

438 Primärbatterien

439 Akkumulatoren

440 Batterieanlagen

441 Netzersatzanlagen

442 USV – Unterbrechungsfreie  
Stromversorgung

## Betriebsführung

- 444 Rechtsformen von Unternehmen
- 445 AGB – Allgemeine Geschäftsbedingungen
- 445 Rechtsgeschäfte
- 446 Benchmarking
- 447 Geschäftsprozesse
- 448 E-Business
- 449 Plattform-Unternehmen
- 450 Outsourcing
- 451 Beschaffung
- 452 Elektronische Beschaffung
- 453 Suchmaschinenoptimierung
- 454 Lastenheft, Pflichtenheft
- 455 Kundengespräch
- 456 Kundendokumentation
- 457 Kalkulation und Kosten
- 458 Mängel und Haftung

## Arbeitsvorgänge und Schutz

- 459 Arbeitsablaufverwaltung
- 460 Arbeitsgestaltung
- 461 Persönliche Arbeitsgestaltung
- 462 Persönliche Zeit- und Terminplanung
- 463 Teamarbeit
- 464 Arbeitsgruppen
- 465 Problemlösung
- 466 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)
- 467 Konflikt und Konfliktlösung
- 468 Arbeitsschutz- und Umweltschutzrecht
- 469 Arbeitsschutz

- 470 Unfall und Unfallschutz

- 471 Arbeiten an elektrischen Anlagen

- 472 Verhalten bei Notfällen

- 473 Instandhaltung

- 474 Wartung – Prinzip

- 475 Umweltvorschriften

- 476 Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)

- 477 Bildschirm- und Büroarbeitsplätze

- 478 Prüfsiegel und Umweltzeichen

- 479 Einstufungs- und Kennzeichnungssystem für Chemikalien nach GHS

- 480 Verpackung und Umweltschutz

- 481 CE-Richtlinien

- 482 Qualitätsmanagement

- 483 DIN EN ISO 9001

- 484 Projektstrukturierung

- 485 Projektmanagement

## Fort- und Weiterbildung

- 486 Lernmethoden und Lerntechniken

- 487 Umgang mit Texten

- 488 Book-on-Demand

- 488 E-Book

- 489 Informationsverarbeitung

- 491 Vortrag, Referat

- 492 Protokoll

- 494 E-Learning

- 495 Integriertes Lernen

- 496 Web-Seminar

## Dokumentation

- 498 Diagramme
- 500 Datenvisualisierung
- 501 Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln (Objekten)
- 503 Schaltungsunterlagen
- 504 Symbolelemente und Kennzeichen
- 505 Halbleiterbauelemente
- 505 Passive Bauelemente
- 506 Nachrichtentechnik
- 507 Kontakte
- 507 Melde- und Signaleinrichtungen
- 508 Erzeugung und Umwandlung elektrischer Energie
- 509 Mess- und Schutzeinrichtungen
- 510 Schaltgeräte und Schutzeinrichtungen
- 511 Binäre Elemente
- 513 Programmablauf, Struktogramm
- 514 Bildzeichen der Elektrotechnik

## Formeln

- 515 Mathematik
- 516 Mechanik
- 517 Elektrotechnik
- 518 Schaltungen mit Widerständen
- 519 Felder
- 520 Wechselspannung und Wechselstrom
- 520 Stern- und Dreieckschaltung im Drehstromnetz, symmetrische Belastung
- 521 RC- und RL-Schaltungen
- 521 RCL-Schaltungen
- 522 Umwandlung von Schaltungen
- 523 Transistoren
- 524 Nachrichtentechnik