

# Abkürzungen

## A

**ABC:** Active Body Control (Fahrwerksregelung)  
**ABS:** Antiblockiersystem  
**AC:** Alternating Current  
**ACC:** Adaptive Cruise Control  
**ADC:** Analog Digital Converter  
**AFM:** Antiferromagnet  
**AKSE:** Automatische Kindersitzerkennung  
**ALWR:** Automatische Leuchtweitenregulierung  
**AMR:** Anisotrop Magneto Resistive  
**AOS:** Automotive Occupancy Sensing  
**ARS:** Angle of Rotation Sensor  
**ASG:** Automatisches Schaltgetriebe  
**ASIC:** Application Specific Integrated Circuit  
 (Anwendungsbezogene Integrierte Schaltung)  
**ASR:** Antriebsschlupfregelung  
**ASSP:** Application Specific Standard Product  
**AT:** Automatgetriebe  
**ATF:** Automatic Transmission Fluid

## C

**CAD:** Computer Aided Design (Computerunterstütztes Entwerfen)  
**CAE:** Computer Aided Engineering (Computerunterstützte Entwicklung)  
**CAM:** Computer Aided Manufacturing (Computerunterstützte Fertigung)  
**CAN:** Controller Area Network  
**CCD:** Charge Coupled Device  
**CMOS:** Complementary Metal Oxide Semiconductor (Komplementäre MOS-Technik)  
**CPU:** Central Processing Unit (Zentrale Recheneinheit des Mikrocontrollers)  
**CVG:** Coriolis Vibrating Gyros  
**CVSD:** Continuous Variable Slope Delta Modulation  
**CVT:** Continuously Variable Transmission

## D

**DC:** Direct Current  
**DF:** Drehzahlfühler  
**DMS:** Drehmessstreifen bzw. Dehnwiderstand  
**DRO:** Dielectric Resonance Oscillator  
**DRS-MM:** Drehratesensor, mikromechanisch  
**DSP:** Digitaler Signalprozessor  
**DSTN-LCD:** Double Super Twisted Nematic-LCD  
**DWS:** Drehwinkelsensor

## E

**EAS:** Electronic Active Steering  
**EBS:** Extended Byte Sequence  
**EBS:** Elektronischer Batteriesensor

**ECE:** Economic Commission for Europe (Europäische Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen UN)  
**ECU:** Electronic Control Unit (Steuergerät)  
**EDC:** Electronic Diesel Control (Elektronische Dieselregelung)  
**EEPROM (E2PROM):** Electrically Erasable Programmable Read Only Memory (elektrisch löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher)  
**EMV:** Elektromagnetische Verträglichkeit  
**EPROM:** Erasable Programmable Read Only Memory (Löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher)  
**ESD:** Electrostatic Discharge  
**ESI:** Elektronische Service-Informationen  
**ESP:** Elektronisches Stabilitätsprogramm  
**ETN:** Europäische Typnummer  
**EW:** Endwert des Messbereichs

## F

**FET:** Feldeffekttransistor  
**FIR-Filter:** Finite Impulse Response Filter (nichtrekursives oder Transversal-Filter)  
**Flash-EPROM:** Flash-Erasable Programmable Read Only Memory (Elektrisch löschtbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher)  
**FMCW:** Frequency Modulated Continuous Wave  
**FSR:** Force Sensitive Resistance

## G

**GMR:** Giant Magneto Resistive  
**GPS:** Global Positioning System

## H

**HDK:** Halb-Differenzial-Kurzschlussringsensor  
**HFM:** Heißfilm-Luftmassenmesser  
**HLM:** Hitzdraht-Luftmassenmesser  
**HNS:** Homogeneous Numerically calculated Surface

## I

**IC:** Integrated Circuit (Integrierte Schaltung)  
**ISO:** International Organization for Standardization

## K

**KS:** Klopfsensor

## L

**LCD:** Liquid Crystal Display (Flüssigkristall-Display)  
**LDR:** Light Dependent Resistor  
**LED:** Light Emitting Diode (Leuchtdiode)  
**LMM:** Luftmengenmesser

**LS:** Lambda-Sonde, unbeheizt (Zweipunkt-Finger-Lambda-Sonde)  
**LSF:** Lambda-Sonde, Festelektrolyt (Planare Zweipunkt Lambda-Sonde)  
**LSH:** Lambda-Sonde, beheizt (Zweipunkt-Finger-Lambda-Sonde)  
**LSU:** Lambda-Sonde Universal (Planare Breitband-Lambda-Sonde)  
**LWS:** Lenkradwinkelsensor

## M

**MC,  $\mu$ C:** Mikrocontroller  
**MM:** Mikromechanik  
**MOS:** Metal Oxide Semiconductor (Isolierschicht-Feldeffekt-Transistor)

## N

**NBF:** Nadelbewegungsfühler  
**NBS:** Nadelbewegungssensor  
**NTC:** Negative Temperature Coefficient

## O

**OC:** Occupant Classification  
**OFW:** Oberflächenwellen  
**OMM:** Oberflächenmikromechanik

## P

**PAS:** Peripheral Acceleration Sensor  
 (außenliegender Beschleunigungssensor)  
**PCM:** Pulse Code Modulation  
**PPS:** Peripheral Pressure Sensor (peripherer Drucksensor)

**PROM:** Programmable Read Only Memory  
 (Programmierbarer Nur-Lese-Speicher)  
**PSI:** Peripheral Sensor Interface  
**PTC:** Positive Temperature Coefficient  
**PTFE:** Polytetrafluorethylen

## R

**RADAR:** Radio Detection and Ranging  
**RAM:** Random Access Memory (Schreib-Lese-Speicher)  
**REM:** Rasterelektronenmikroskop  
**ROM:** Read Only Memory (Nur-Lese-Speicher)  
**RS:** Rotational Speed Sensor  
**RWG:** Regelweggeber

## S

**SAW:** Surface Acoustic Wave (Oberflächenwelle)  
**SCU:** Sensor & Control Unit  
**SMD:** Surface Mounted Device (Oberflächenmontiertes Bauteil)  
**SMT:** Surface Mount Technology (Oberflächenmontagetechnik)  
**STN:** Super Twisted Nematic

## U

**UV:** Ultraviolett

## V

**VHD:** Vertical Hall Devices

# Sachwortverzeichnis

## A

Abgastemperatursensor 137  
 Abgleich 11  
 Abgleich eines Widerstandsfühlers 104  
 Abgleichvorgang 12  
 absolute Drehgeschwindigkeit 63  
 absolute Drehgeschwindigkeitsmessung 73  
 absolute Feuchte 99  
 Absolutwinkelsensor 35  
 Abstandssensoren 35  
 Abweichung 20  
 ACC 132  
 ACC-System 59  
 Achssensoren 145  
 Active Pixel Sensor (APS) 117  
 Adaptive Cruise Control (ACC) 59, 132  
 Adaptive Geschwindigkeitsregelung 59  
 aerodynamische Auslegung 93  
 Airbag 154  
 Airbagauslösung 150  
 Airbag-Steuergerät 130  
 aktive Drehzahlsensoren 120, 127, 128  
 aktive Sensoren 69  
 aktiver Bereich 174  
 Alterungsstabilität 105  
 AMR 50, 140  
 AMR-Brücke 54  
 AMR-Drehzahlsensor 71  
 AMR-Element 50  
 AMR-Grundprinzip 51  
 AMR-Lenk winkelsensor 140 f.  
 AMR-Schicht 51  
 AMR-Sensoren 121, 140  
 AMR-Wegsensor 53  
 analoger Hall-Winkelsensor 45  
 Analogsignal 19  
 Anbausensoren 142  
 Anemometer 96  
 Anisotrop magnetoresistive Sensoren (AMR) 50  
 anisotropes Ätzen 28  
 anisotropic magneto resistiv 50  
 Anode 170  
 Ansauglufttemperatur 148  
 Antennenabstrahldiagramm 59  
 Antennenpatch 61  
 Antiblooming-Schutzmaßnahmen 116  
 antiferromagnetische Funktionsschicht 56  
 APS 117  
 Arctan-Funktion 48  
 Ätztechnik 152  
 Aufbauvarianten 193  
 Ausfallquote 21  
 Ausfallrate 21 f.

Ausgangskennlinie 174, 176  
 Ausgangssignal 19  
 Ausgangsspannung 66  
 Ausgangsstrom 176  
 Ausgangswiderstand 177, 181, 185  
 Ausparken 157  
 Auswerteelektronik 136, 146 f.  
 Automatikgetriebe 143  
 Automatische Leuchtweitenregulierung (ALWR)  
 145  
 automatische Reinigung 159

## B

back-bias-Magnet 124  
 Badewannenverlauf 23  
 Bahnwiderstand 171  
 Bandlücke 112  
 Barberpol 52  
 Barberpol-Sensor 51  
 Barberpol-Struktur 51  
 Basis B 173  
 Basisstrom 173  
 BCD-Mischprozess 178  
 Dämpfungseffekt 38  
 Beleuchtungsstärke 112, 118  
 Belichtungszeit 117  
 Bernoulli-Gleichung 94  
 berührunglose Temperaturmessung 110  
 Berührungssensoren 103  
 Beschleunigungsmodul 132  
 Beschleunigungssensoren 75  
 Betriebsbedingungen 22, 25, 142  
 Betriebsbelastung 123  
 Bismagnet 50  
 Biegebalken 154  
 Biegeelement 153  
 Bildpunkt 115  
 Bildsensoren 111, 114 f., 118  
 Bipolare Transistoren 172  
 „Blooming Effekt“ 116  
 Bolometer 110  
 Bonden 196  
 Breitband-Lambda-Sonde 164  
 Bremsflüssigkeitsdrucksensor 136  
 Brückenergänzungswiderstände 86  
 Brückenschaltung 72  
 Brückenwiderstände 57  
 Bulk-Mikromechanik 28, 152

## C

Cäsiumuhr 62  
 CCD 115  
 CCD-Bildsensoren 116

CCD-Bildsensorstruktur 116  
 CCD-Prinzip 116  
 Charge-Coupled Devices (CCD) 115  
 Chips 190  
 Climate Control Sensor 166  
 Clusterung von Sensormodulen 151  
 CMOS-Bildsensor 117 f.  
 CMOS-Inverter 178  
 CMOS-Sensoren 117  
 CMOS-Technik 44, 117  
 CMOS-Transistoren 178  
 CO<sub>2</sub>-Gehalt 166  
 CO<sub>2</sub>-Konzentration 166  
 Codescheibe 49  
 codierte Informationsübertragung 129  
 Conductive Plastic 87  
 Coriolis-Beschleunigung 73 f., 130 f.  
 Coriolis-Kraft 74

## D

Dampfdruck 99  
 Dämpfung 76  
 Dauermagnet 43  
 Dehnmessstreifen 81, 86  
 Dehnmesswiderstände 86  
 Dehnung 86  
 Dehnwiderstand 81, 134, 136  
 Detektionscharakteristik 59  
 Determinierte Signale 19  
 DGPS 62  
 Diagnosemöglichkeit 23  
 Dickschichtschaltungen 196  
 Dickschicht-Widerstände 106  
 Dieselmotor 164  
 Differentialkondensator 151  
 Differenz-Eingangswiderstand 180, 181  
 Differenz-Hall-Prinzip 124  
 Differenzial-GPS 62  
 Differenzial-Hall-Sensor 44, 121  
 Diffusion 170, 189  
 digitale Signalaufbereitung 129  
 Digitalelektronik 148  
 Diode 113, 170 f.  
 direkte Druckmessung 80  
 diskrete Halbleiterbauelemente 171  
 Diskretes Ausgangssignal 19  
 DMOS 178  
 DMOS-Technologie 178  
 DMS 86  
 DMS-Abgriff 81  
 DMS-Brücke 88  
 DMS-Drehmomentsensor 89  
 DMS-Kraftsensoren 86  
 DMS-Prinzip 86, 88  
 Doppel-Hall-Sensor 44  
 Doppellochdurchführung 106  
 Doppler-Effekt 60

Dotieren 168  
 Dotiertes Silizium 169  
 Dotierung 168  
 Dotierverfahren 188  
 Drain 175  
 Drehachse 46  
 drehbarer Magnetring (Movable Magnet) 45  
 Drehbewegung 73  
 Drehmomentmessung 88  
 Drehmomentsensoren 83, 88, 156  
 Drehratesensor 130  
 Drehratesensormodul 132  
 Drehrichtungserkennung 123  
 Drehschwingung 125  
 Drehwinkelsensor 145  
 Drehzahlerfassung 128  
 Drehzahlsensor 63  
 Driftausfall 22  
 Driftstrom 113  
 Drosselklappensensor 37  
 Druckabfall 94  
 Druckmessung 80, 82  
 Drucksensoren 80  
 Dünnschichtschaltungen 196  
 Dünnschichtsensor 51  
 Durchbruchspannung 170  
 Durchflussmesser 92  
 Durchlassrichtung 171  
 Durchsteckmontagetechnik 193

## E

Echolotverfahren 58  
 effektive Rauschspannungsdichte 185  
 EGAS 138  
 Eigenleitfähigkeit 169  
 Eigenleitung 169  
 Einfederung 145  
 Eingangsströme 184  
 Eingangswiderstände 184  
 Einparken 157  
 einkristalline Stäbe 188  
 Einstecksensor 25  
 Einzellebensdauer 22  
 Einzelpunktsensoren 111  
 Elektrische Leitfähigkeit 168  
 Elektrode 115  
 Elektronik 14, 168  
 Elektronische Bauelemente 168  
 Elektronenstrahlolithographie 190  
 Elektron-Loch-Paare 169, 172  
 Elektronisches Gaspedal (EGAS) 138  
 Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP)  
 130, 140  
 Emitter E 173  
 emittergekoppelte Transistorpaare 109  
 Emitterstrom 173  
 „E-Modul“ 86

Empfindlichkeit 114  
 Entwicklungsprozess 17  
 Entwicklungstendenz 24, 25  
 Epitaxie 189  
 Epitaxieschicht 189  
 ESP 130, 140  
 Exponentialgesetz 104  
 „extensive Messgröße“ 34

## F

Fahrdynamikregelung 130  
 Fahrpedalmodul 139  
 Fahrpedalsensoren 138  
 Fahrzeugbewegungen 133  
 Fahrzeugneigung 145  
 Fahrzeug-Rundumschicht 58  
 Fahrzeugsysteme 10  
 faseroptische Effekte 32  
 faseroptische Sensoren 26  
 Feder-Masse-Systeme 76  
 Fehler 20  
 Fehlerarten 20  
 Fehlerkurve 20  
 Feldeffekt-Transistoren 174  
 Feldplatte 49  
 Feldplatten-Differentialsensor 49  
 Feldplattensensoren 49  
 Feldplattenwiderstände 71  
 Feldrichtungsmodulation 54  
 Feldstärkevektor 46  
 Feldverdrängungseffekt (Induktivität) 38  
 Ferroelektrika 78  
 ferromagnetische Funktionsschicht 56  
 Festkörper 168  
 Festkörperelektrolyt 160  
 fetter Bereich 164  
 Feuchte-Diagramm 99  
 Feuchtemessung 98 ff.  
 Finger-Lambda-Sonde 161  
 Fingersonde 161  
 Flächengalvanisierung 192  
 Fließfertigung 193, 195  
 Fluss 66  
 Flusskonzentrator 47  
 Flussleitstücke 45  
 FMCW 59  
 FMCW-Radar 59  
 FMCW-Verfahren 60  
 Formanisotropie 50  
 Fotodiode 172  
 fotoelektrische Effekte 32  
 Fotolithographie 190  
 fotolithographischer Prozess 190  
 Fotovoltaik 172  
 Freibrennprozess 96  
 Frequency Modulated Continuous Wave 59  
 Frequenz 112

Frequenzmodulation 59  
 Funktionsvias 197

## G

Gage-Faktor 81, 86  
 galvanische Effekte 32  
 galvanische Sauerstoff-Konzentrationszelle 160  
 galvanomagnetische Effekte 42  
 Gasanalytische Verfahren 98  
 Gasgemisch 99  
 Gasmessung 98  
 Gassensoren 98  
 Gate 175  
 Gauß-Effekt 49  
 Gegenkopplung 177, 179, 180  
 gegensinnige Polarisation 78  
 Gemischtemperatur 99  
 Genauigkeitsanforderungen 29  
 Gesamtfehler 20  
 Geschwindigkeitssensoren 63  
 Getriebedrehzahlsensoren 123  
 Getriebesteuerung 123  
 Getriebetopologien 142  
 Gewichtsmessung 154  
 Giant Magnetoresistive Sensoren 56  
 Giergeschwindigkeitssensoren 130  
 Glassockel 135  
 Gleichrichterdiode 171  
 Gleichtakt-Eingangswiderstand 180  
 Gleichtaktunterdrückungsverhältnis 181  
 Global Positioning System (GPS) 61  
 GMR-Effekt 141  
 GMR-Elemente 71  
 GMR-Multilagen 56  
 GMR-Multilagen-Schichtstapel 56  
 GMR-Multilagenstapel 56  
 GMR-Sensor 72, 121  
 GMR-Sensortechnologie 56  
 GMR-Spinvalve 56 f., 72  
 GMR-Spinvalve-Schichtstapel 56  
 GMR-Winkelsensor 57  
 GPS 61  
 GPS-Antenne 62  
 GPS-Empfänger 62  
 Gradientensensor 70  
 Gradientensonde 45  
 Graycode 49  
 Grenzwellenlänge 112  
 Grundlagen 10  
 Gyro 73  
 Gyrometer 130  
 Gyroscope 73

## H

Halbdifferenzial-Kurzschlussringsensor 39  
 Halbdifferenzial-Kurzschlussring-Winkelsensor 39  
 Halbleiter 112, 168

- Halbleiterbauelemente 188  
 Halbleitermaterial 42  
 Halbleiter-pn-Übergänge 112  
 Halbleiterschaltungen 171  
 Halbleitersperrschichten 109  
 Halbleitertechnik 168  
 Hall-ASICs 124  
 Hall-Effekt 42, 145  
 Hall-Element 122  
 Hall-IC 44, 69, 129  
 Hall-Messelement 128  
 Hall-Phasensensoren 122  
 Hall-Schalter 42, 142f.  
 Hall-Schranke 43, 69  
 Hall-Sensor 43, 124, 139  
 Hall-Spannung 42, 121 f.  
 Hall-Stabsensoren 70, 122  
 Hall-Winkelsensor 45, 49, 138 f.  
 Hauptanforderungen 24  
 HDRC-Pixel 117  
 Heißfilm-Anemometer 95  
 Heißfilm-Luftmassenmesser 146 f.  
 Heißleiter 104  
 Heizelement 162  
 Heizleistung 95  
 Heizstrom 95  
 Heizung 162  
 Hella-Sensor 40  
 Helldunkel-Dynamik 116 f.  
 Helligkeitswert 117  
 HF-Bedämpfungsprinzip 37  
 High Dynamic Range CMOS-Technology 117  
 Hitzdraht-Anemometer 95  
 Hitzdraht-Luftmassenmesser 96  
 HLM 96  
 Hochdrucksensor 136  
 Hochfrequenzteil 60  
 Hochpassverhalten 78  
 homogene Störfelder 73  
 Hook'sches Gesetz 86  
 Hybridschaltung 197  
 Hybridschaltungen 196  
 Hybrid-Substratherstellung 196  
 hygroskopische Schichten 99
- I**
- idealer Operationsverstärker 180  
 IGBT 175  
 Imager 115  
 IMC 47  
 Impedanzanpassung 79  
 Impedanzwandler 182  
 Impulsrad 120 f., 128  
 In-Circuit-Test 195  
 Induktionsgesetz 65  
 Induktionsvektor 48  
 induktive Drehzahlsensoren 66, 120  
 induktive Sensoren 64 f.  
 induktiver Drehzahlsensor 126  
 induktiver Motordrehzahlsensor 120  
 induktiver Spannungsteiler 38  
 Induktivität 38 f.  
 Influenz 32  
 Infrarot(IR)-Bereich 110  
 Infrarotdetektor 166  
 Infrarotlicht 159  
 inkrementale Drehzahlmessung 63  
 inkrementale Winkelmessung 35  
 Inkrementensensor 63  
 Integriertes Magnetic Concentrator (IMC) 47  
 Integration 14  
 integrierende Photodioden 114  
 integriertes Querbeschleunigungsmodul 132  
 „intelligente Sensoren“ 29  
 „intensive Messgröße“ 34  
 intrinsische Abweichung 48  
 intrinsischer Photoeffekt 112  
 Instrumentenverstärker 183  
 Insulated Gate Bipolar Transistoren 175  
 Integration 186  
 Integrationsgrad 186  
 invertierender Eingang 179  
 invertierender Verstärker 181, 182  
 Ionenimplantation 189  
 IR-Abbildungsoptik 111  
 IR-Bereich 112, 118  
 IR-durchlässige Stoffe 110  
 IR-Licht 111  
 IR-Scheinwerfer 118  
 Isolatoren 168  
 Isolierschicht-Feldeffekt-Transistoren 174  
 Istwertaufnahme 12
- J**
- JFET 174  
 Junction-FET 174
- K**
- Kalibrierung 12, 48  
 kammförmige Elektroden 150  
 Kammstruktur 119, 131, 151  
 Kanal 175, 176  
 Kapazitätsdiode 172  
 kapazitive Auswertung 77  
 kapazitive Effekte (Influenz) 32  
 kapazitiver Abgriff 81, 151  
 kapazitiver Feuchtefühler 99  
 kapazitiver Feuchtesensor 100  
 kapazitiver Innenwiderstand 78  
 kapazitives Sensorplättchen 100  
 Katalysator 161  
 Kathode 170  
 Kaverne 135  
 Kennlinien 18

Kennlinienart 18  
 Keramik 160  
 Keramikkörper 161  
 Keramiktemperatur 160  
 Keramische Multilayersubstrate 196  
 K-Faktor 81, 86  
 Kickdown-Funktion 138  
 Kickdown-Signal 138  
 Klopfsensor 149  
 Klopfsignale 149  
 Kodierung 143  
 Kohlendioxidgehalt 166  
 Kollektor C 173  
 Kollektorstrom 173  
 Kompensation 11  
 Kompensationsmaßnahmen 29  
 komplementäre MOS-Technik 178  
 Kontaminationsschutz 148  
 Kontinuitätsgleichung 94  
 Konzentrationssonden 98  
 Koppelnavigation 133  
 „Koppelortung“ 133  
 Korrekturmodell 30  
 Korrekturparameter 12  
 Kraftsensoren 82 f., 154  
 Kraftstoffdruck 134  
 Kraftstofftemperatursensor 137  
 „Kriechen“ 82  
 Kriecherscheinung 86  
 Kristallwachstum 188  
 Kühlmitteltemperatursensor 137  
 Kurbelwellen-Drehzahlsensor 71  
 Kurzschlussringsensoren 38  
 Kurzschlussstreifen 51

## L

Ladedruck 134  
 ladungserzeugende Effekte 32  
 Ladungsträgerkonzentration 112  
 Ladungsträgerpaare 112  
 Ladungstransport 115  
 Ladungsverschiebung 115  
 Lageregelung 76  
 Lambda-Sonde-Universal (LSU) 164  
 laminares Strömungsprofil 93  
 Längswiderstand 50  
 Laufzeit 58  
 Laufzeitmessung 59  
 Lawinendurchbruch 170  
 LED 172  
 Leerlaufverstärkung 181  
 Lehr'sches Dämpfungsmaß 76  
 Leiter 168  
 Leiterbahnen 191  
 Leiterbahnstrukturen 40  
 Leiterbildgalvanisierung 192  
 Leiterplatten 191

Leiterplattentechnik 193  
 Leitfähigkeit 49  
 Leitungsband 112  
 Lenkwinkel 140  
 Lenkwinkelsensor mit GMR-Element 141  
 Lenkwinkelsensoren 140  
 Leuchtdiode 172  
 Lichteinfall 115  
 Lichtempfindliche Sensorelemente 112  
 Lichtgeschwindigkeit 112  
 Lichtquanten 112  
 Lichtsensor 158 f.  
 Light Emitting Diode 172  
 limp home 23  
 lineare Positionserfassung 142  
 linearer Hallsensor 154  
 Linearitätsabweichung 20  
 Lochscheibe 65  
 Longitudinaleffekt 77  
 longitudinaler K-Faktor 82, 87  
 longitudinaler Widerstandseffekt 49  
 Lotpaste 194  
 LSU 164  
 LTCC 197  
 Luft-Kraftstoff-Gemisch 163  
 Luft-Kraftstoff-Verhältnis 160  
 Luftmasse 146  
 Luftmassenfluss 92  
 Luftmassenstrom 147  
 Luftspalt 126  
 Luftspaltschwankungen 65  
 Lufttemperatur 100  
 Lufttemperatursensor 137  
 Luftzahl 164

## M

Mäander 52  
 Mäanderschleife 41  
 magerer Bereich 164  
 magnetisch aktiver Rotor 70  
 magnetisch induktive Sensoren 37  
 magnetische Permeabilität 84  
 magnetischer Fluss 45  
 Magnetisierung 51, 72  
 magnetoelastischer Anisotropieeffekt 84  
 magnetoelastischer Effekt 84 f.  
 magnetoelastisches Prinzip 84  
 magneto-resistiver Winkelsensor 52 ff.  
 magneto-resistiver Sensor 156  
 magnetostatische Sensoren 42, 69  
 Magnetostriktion 84  
 Magnetschichten 57  
 Massendurchfluss 93  
 Massenfluss 95  
 Materialpaarungen 108  
 mechanische Kreisel 73  
 Medienbeständigkeit 142

Mehrfachbestückung 23  
 Mehrfachumdrehungen 55  
 Membran 136  
 Membrandurchbiegung 136  
 Membranmaterial 81  
 Membransensoren 80 f.  
 Membranverformung 80  
 Messempfindlichkeit 50, 76  
 Messgröße 10  
 Messgrößenübersicht 35  
 Messkapazität 77  
 Messkurzschlussring 40  
 Messprinzipien 31, 76  
 Messrohr 146  
 Messwertinterpolation 13  
 Messwiderstand 134, 137  
 Messzelle 134, 163  
 Maske 190  
 Metalle 168  
 Metall-Halbleiter-Übergang 172  
 Microbending-Effekt 26  
 Mikrohybride 196  
 Mikrohybridsubstrat 197  
 Mikromechanik 27, 119  
 mikromechanische Bulk-Silizium-Beschleunigungs-  
 sensoren 152  
 mikromechanische Drehratesensoren 119, 130  
 mikromechanische Drucksensoren 134  
 mikromechanische Herstellung 27  
 mikromechanisches Messelement 132  
 mikromechanischer Beschleunigungssensor 119  
 mikromechanischer Durchflussmesser 97  
 mikromechanischer Heißfilm-Luftmassen-  
 messer 97  
 mikromechanisches Thermopile-Array 111  
 mikroporöse Edelmetallschicht 163  
 Mikrostruktur 189  
 Mikrosystemtechnik 27  
 Mindest-Betriebstemperatur 160  
 Mischoxid 161  
 mittlere Lebensdauer 22  
 mittlerer Temperaturkoeffizient 105  
 Mitkopplung 179, 180  
 Modellparameter 30  
 Modulationssignal 55  
 Molmasse 99  
 Monokristalline Silizium-Halbleiterwiderstände  
 (PTC) 106  
 monolithische Integration 186  
 monolithische integrierte Schaltungen 186  
 MOSFET 114, 175  
 MOS-Feldeffekt-Transistoren 175  
 MOS-Kapazität 115  
 MOS-Kondensatoren 114 f.  
 MOS-Transistor 175  
 MOS-Transistoren 175  
 Motordrehzahlsensoren 120

Motoröltemperatursensor 137  
 Motortemperatursensor 137  
 „Movable Magnet“ 45  
 Multilayer 191  
 Multipol-Impulsgeber 128  
 Multipolräder 121, 124

## N

Navigation 132  
 n-Dotierung 169  
 Nernst-Konzentrationszelle 164  
 Nernst-Messelektrode 164  
 Nernst-Prinzip 160  
 Netzstörunterdrückungsverhältnis 181  
 nichtinvertierender Eingang 179  
 nichtinvertierender Verstärker 182  
 Nichtleiter 168  
 n-Kanal-MOSFET 175, 176  
 NMOS-Transistoren 178  
 Nockenwelle 122  
 Nockenwellensensoren 122  
 Nonius-Prinzip 90, 140  
 npn-Transistor 173  
 NTC 106  
 NTC-Temperatursensor 137  
 NTC-Widerstände 104  
 Nullpunktverschiebung 20

## O

Oberflächenmikromechanik 28, 77, 131  
 Oberflächenmikromechanischer Beschleunigungs-  
 sensor 130, 150  
 Oberflächenmikromechanischer Beschleunigungs-  
 sensor mit kapazitivem Abgriff 29  
 Oberflächenmikromechanischer Drehratesensor  
 131  
 Oberflächenmikromechanischer Drucksensor 29  
 Oberflächenmontagetechnik 193  
 Offsetspannung 181, 184  
 Offset-Spannung 184  
 Öldruck 134  
 OMM-Beschleunigungssensoren 150  
 Operationsverstärker 178  
 Operationsverstärker-Typen 179  
 optoelektronische Sensoren 112, 118  
 optoelektronischer Winkeldifferenz-Lenkmoment-  
 sensor 90  
 orthogonal gedrückte Widerstände 87  
 Ottomotor-Magerkonzept 164  
 out-of-plane-Empfindlichkeit 48

## P

Packaging 23, 79  
 Panel Plating 192  
 Parklückenvermessung 157  
 passive Rotoren 65  
 passiver Drehzahlsensor 126 f.



- Passivierung 23  
 Pattern Plating 192  
 p-Dotierung 169  
 Peripherie 15  
 Permalloy-Widerstände 52  
 Permeabilitätsänderung 84  
 Phase Lockes Loop (PLL) 61  
 Phasengeber 122  
 Phasenverschiebung 40  
 Photodioden 113 f.  
 photoelektrischer Effekt 112  
 Photoelemente 113  
 Photoempfindlichkeit 113  
 Photonen 112  
 Photosensor 115  
 Photostrom 113  
 Phototransistoren 113 f.  
 photovoltaischer Effekt 113  
 Photowiderstände 112  
 Physikalische Effekte 31  
 picture element 115  
 Piezo-Effekt 101  
 piezoelektrische Aufnehmer 77  
 piezoelektrische Beschleunigungssensoren 153  
 piezoelektrische Biegeelemente 153  
 piezoelektrische Feldstärke 101  
 piezoelektrische Klopfensensoren 149  
 piezoelektrische Materialien 77  
 piezoelektrischer Bimorph 78  
 piezoelektrischer Effekt 77  
 piezoelektrischer Stimmgabel-Drehratesensor 133  
 Piezoelemente 133  
 Piezokeramik 78, 149, 157  
 Piezo-Kristall 101  
 piezoresistives Verhalten 87  
 „Pinned Layer“ 57  
 Pixel 111, 114 f.  
 Pixelzugriff 118  
 Planare Breitband-Lambda-Sonde 164  
 planare Hallensensoren 47  
 planare Lambda-Sonde 162 f.  
 Planarkeramik 163  
 Planartechnik 186, 190  
 Planck'sches Wirkungsquantum 112  
 Platinelektrode 161  
 Platin-Widerstände 106  
 PLL 61  
 PMOS-Transistoren 178  
 pn-Halbleiterkontakt 113  
 pnp-Transistor 173  
 pn-Übergang 114, 169  
 Polrad 65, 70  
 Polstift 126  
 Polteilung T 40  
 Polwechsel 70  
 poröse keramische Schutzschicht 163  
 Positionsbestimmung 61 f.  
 Positionsmessung mit GPS 61  
 Positionsmultiplex 53  
 Positionssensoren 34  
 Positionssensoren für Getriebesteuerung 142  
 Potenziometersensoren 35  
 potenziometrischer Fahrpedalsensor 138  
 ppm-Werte 23  
 Präzisionsuhr 62  
 Pseudo-Hall-Sensor 52  
 PTC 106  
 PTC-Dünn/Dickschicht-Metallwiderstände 105  
 Pt-Widerstand 106  
 Pulsation 92  
 Puls-Echo-Prinzip 157  
 pulsierender Luftmassenfluss 97  
 Pumpelektrode 164  
 Pumpstrom 165  
 Pyrometer 102, 109  
 Pyrometrie 110  
 pyrometrischer Sensor 110
- Q**
- Quarz 188  
 quasistatische Drehzahlerfassung 120  
 Querkontraktionszahl 81  
 Querschnittsverringering 81
- R**
- Radarsignal 59  
 Radartechnik 59  
 Raddrehzahlsensoren 126  
 Radlager 129  
 Raildrucksensor 136  
 Rangieren 157  
 Raumladungsgebiet 114  
 Raumladungszone 113, 115, 170  
 Rauschen 185  
 Rauschspannung 185  
 Rauschspannungsdichte 185  
 Rauschstromdichte 185  
 Rauschverhältnis 121  
 realer Operationsverstärker 180  
 redundante Spannungssignale 139  
 redundanter Sensor 138  
 Redundanz 23  
 Referenzgas 162  
 Referenzkurzschlussring 40  
 Referenzluftkanal 163  
 Referenzvakuum 134 f.  
 Reflexion 59  
 Reflexionslichtschranke 159  
 Reflowofen 194  
 Regelelektronik 165  
 Regelwegsensor 40  
 Regensensor 158  
 Rekombination 113

relative Dielektrizitätskonstante 100  
 relative Drehgeschwindigkeit 63  
 relative Feuchte 99  
 relative Permeabilität 47  
 Relativgeschwindigkeit 60  
 relativistischer Effekt 62  
 resistive Sensoren 103  
 resistiver Feuchtesensor 100  
 resistiver Fühler 100  
 Resonanzfrequenz 76, 157  
 Restsauerstoff 163  
 Restsauerstoffgehalt 160  
 Reynoldzahl 93  
 Röntgenstrahlithographie 190  
 rotatorische Positionserfassung 143  
 rotierbare Wechselfelder 40  
 Rotor 41, 65  
 Rubidiumuhr 62  
 Rückhaltemittel 130

## S

Satellit 61  
 Sättigung 51  
 Sättigungsbereich 174  
 Sättigungsdruck 99  
 Sättigungszustand 99  
 Sauerstoffanteil 160  
 Sauerstoffionen 160, 164  
 Sauerstoff-Pumpzelle 164  
 Saugrohrdruck 134  
 Schaltodiode 171  
 Scheibenwischer 158  
 Scheinwerferstreuscheiben 159  
 Schichtschaltungen 196  
 Schichtstapel 72  
 Schleifpotenziometer 35  
 Schmutzpartikel 148, 159  
 Schmutzsensoren 159  
 Schottky-Diode 172  
 Schottky-Sperrschicht 172  
 Schubeffekt 77 f.  
 Schutzgas 111  
 Schutzmaßnahmen 23, 26  
 „Schwimmwinkel“ 140  
 Schwingbewegung 73 f.  
 schwingender Gyrometer 132  
 Schwingungsgyrometer 73  
 Seebeck-Effekt 107  
 Segmentsensoren 63  
 seismische Masse 150, 152  
 Sensorarray 110 f.  
 Sensorausführungen 120  
 Sensorausgangssignal 10  
 Sensorbegleittechniken 25  
 Sensorbemusterungsphasen 18  
 Sensorcluster 132  
 Sensoreinsatzgebiete 11  
 Sensoren im Kraftfahrzeug 10  
 Sensorformen 64  
 Sensorgrundfunktion 11  
 Sensorinformation 15  
 Sensor-Integrationsstufen 30  
 Sensorklassifikation 18  
 Sensormarkt 16  
 Sensormessprinzipien 34  
 Sensormesszelle 146, 151  
 Sensormodell 11  
 Sensorredundanz 23  
 Sensortechnologien 33  
 Signalamplitude 68, 73  
 Signalaufbereitung 128, 135  
 Signalausgangsspannung 127  
 Signalauswertung 71  
 Signaldifferenz 44  
 Signalformen 19  
 Signallaufzeit 62  
 Signalpegel 50  
 Signalplausibilität 144  
 Signalumwandlung 129  
 Signalverarbeitung 60  
 Signalverhältnis 121  
 Si-Hall-Sensoren 69  
 Silizium 168, 188  
 Siliziumscheiben 186  
 SiO<sub>2</sub> 188  
 Silizium-Wafer 152  
 Simmerring-Modul 71  
 Sinterkeramische NTC-Widerstände 104  
 Smartsensoren 11  
 SMD-Bauteil 193  
 SMD-Bestückung 194  
 SMT 193  
 Solarzelle 172  
 Sondenkeramik 161  
 Source 175  
 Source-Schaltung 177  
 Spannungsanstiegsrate 185  
 spannungserzeugende Effekte 32  
 Spannungsfollower 182  
 Spannungsrauschen 185  
 Spannungsverstärkung 177  
 spannungsmessende Sensoren 88  
 Spannungsteilerschaltung 103  
 Spannungsumformung 103  
 spektroskopische Gasmessung 166  
 Sperrichtung 113, 117  
 Sperrschicht 109, 170 f.  
 Sperrschicht-Feldeffekt-Transistor 174  
 Sperrschicht-FET 175  
 Sperrspannung 171  
 Sperrschichtkapazität 113  
 Sperrspannung 113  
 „Spinning Current“-Prinzip 43  
 spontane Magnetisierung 51

- Spreading-Resistance-Prinzip 106  
 Sprungausfall 22  
 sprungförmige Kennlinie 160  
 Spulenanordnungen 37  
 Stabsensor 64  
 Stabsensorform 70  
 Stahl-Impulsrad 128  
 Standard-Operationsverstärker 179  
 Stator 41  
 Staudruck-Durchflussmesser 94  
 Staudruck-Luftmengenmesser 94  
 Staudruckmesser 94  
 Stauklappen 94  
 Steckverbindung 26  
 Steigungsabweichung 20  
 Steilheit S 177  
 Sternschaltung 41  
 Stichprobe 22  
 Stillstandserkennung 125  
 stochastische Fehler 21  
 stöchiometrische Zusammensetzung 163  
 Stöchiometrischer Punkt 164  
 Störstellen-Photoeffekt 112  
 Strahlungsthermometer 109  
 Streuscheibe 159  
 Stromgegenkopplung 177  
 Strompegel 125  
 Stromrauschen 185  
 Stromverstärker 179  
 Strömungsgeschwindigkeit 102  
 Strömungsgleichrichter 146  
 Strömungsprofil 93  
 Stützstellenkennfeld 13  
 Subtrahierverstärker 183  
 Surface Mounted Device 193  
 symmetrischer Messbereich 155  
 systematische Fehler 21
- T**
- Tangentialfeldsonde 71  
 Tangential-Sensoren 71  
 Tankfüllstandsensor 36  
 Taupunkt 100, 111  
 Teilausfall 22  
 Teilstrom-Messkanal 148  
 Temperaturbeständigkeit 142  
 Temperatur-Diagramm 99  
 Temperatureinflüsse 135  
 Temperaturkoeffizient 105  
 Temperaturkompensation 109  
 Temperaturmessstellen 102  
 Temperatursensoren 102, 137  
 Temperaturunterschied 108  
 thermische Beschleunigungssensoren 79  
 thermische Bilderfassung 111  
 thermischer Durchbruch 171  
 thermische Effekte 32  
 thermischer Sensor 146  
 thermische Vias 197  
 Thermistoren 104  
 Thermoelemente 107  
 Thermoelement-Messanordnung 108  
 Thermopaare 108  
 Thermopile 108  
 Thermopile-Abgriff 110  
 Thermopile-Sensor 110  
 Thermosäule 108  
 Thermospannung 107  
 Tiefpassverhalten 181  
 Toleranzanforderungen 20  
 Toleranzschema 21  
 Torsionsstab 156  
 Torsionswinkel 89  
 Trägerfrequenz 60  
 Trägheitskraft 76  
 Transimpedanz-Verstärker 179  
 Transkonduktanz-Verstärker 179  
 Transversaleffekt 77 f.  
 transversaler K -Faktor 82, 87  
 Triangulation 157  
 Triangulationsverfahren 58  
 Triggerbereich 123  
 Triggerrad 123  
 Tunneleffekt 171  
 turbulentes Strömungsprofil 93  
 Turbulenzgrad 93
- U**
- Überlebenswahrscheinlichkeit 22  
 Übertragungskennlinie 175, 176  
 Überrollbügel 130  
 ULSI 186  
 Ultraschallsensoren 58, 157  
 Ultraschalltechnik 58  
 Umgebungsdruck 134
- V**
- Valenzband 112  
 variable Messblenden 94  
 Verdrehung 156  
 Verschmutzungsgrad 159  
 Verstärkung 180  
 Vertical Hall Device (VHD) 47  
 VHD 47  
 vibrating gyros 73  
 vibrationsbedingte Luftspaltänderung 125  
 Vierfach-Hallsensor 48  
 virtuelle Masse 181  
 virtueller Kurzschluss 181  
 VLSI 186

Vollausfall 22  
 Vollbrücke 57  
 Volumendurchfluss 93  
 Volumen-Mikromechanik 152  
 Vorspannungen 155

## W

Wafer 186, 188  
 Wafer-Prozess 190  
 Wärmekamera 102  
 Wärmekapazität 102  
 Wärmeleitwert 95  
 Wärmetönungseffekte 32  
 Wärmeübergangszahl 102  
 Wasserdampf 99  
 Wechselstrombetrieb 39  
 Wegmessende Beschleunigungssensoren 75  
 Wegmessende Kraftsensoren 88  
 Wegmessende Systeme 75  
 Wegmessung mit GPS 61  
 Wegpositionen 34  
 Wegsensoren 35  
 weichmagnetische Codescheibe 49  
 weichmagnetische Leitstücke 43, 45  
 Wellenausbreitungseffekte 32  
 Wellenausbreitungssensoren 58  
 Wellenlänge 112  
 wellenlängenabhängige Absorption 166  
 Wellenlöten 194  
 Werdegang 17  
 Widerstandsänderung 72  
 Widerstandsumformung 103  
 Widerstandsvariation 51  
 Widerstandswert 50

Windschutzscheiben 158  
 Winkeldifferenz 89  
 Winkeldifferenzmessung 89  
 winkelmessende Sensoren 89  
 Winkelmesssysteme 35  
 Winkelpositionen 34  
 Winkelsensoren 34, 40  
 Winkelstellungen 144  
 Wirbelstrom 143  
 Wirbelstrom-Drehmomentsensor 91  
 Wirbelströme 38  
 Wirbelstromprinzip 37, 144  
 Wirbelstromsensoren 38, 91  
 Wirkwiderstand 38  
 Wischerantrieb 158  
 Wischgeschwindigkeit 158

## Y

Yttrium 161

## Z

Zahnradgetriebe 55  
 Z-Diode 171  
 Zeitraffermethode 22  
 Zenerdioden 109, 171  
 Zenerdurchbruch 171  
 Zirconium 161  
 Zirkondioxid-Keramik 164  
 Zuverlässigkeit 21 f., 24  
 Zweidraht-Stromschnittstelle 124  
 Zweifachredundanz 23  
 Zweipunkt-Lambda-Sonden 160  
 Zweipunktsonden 160  
 Zweizellen-Grenzstromsonde 164