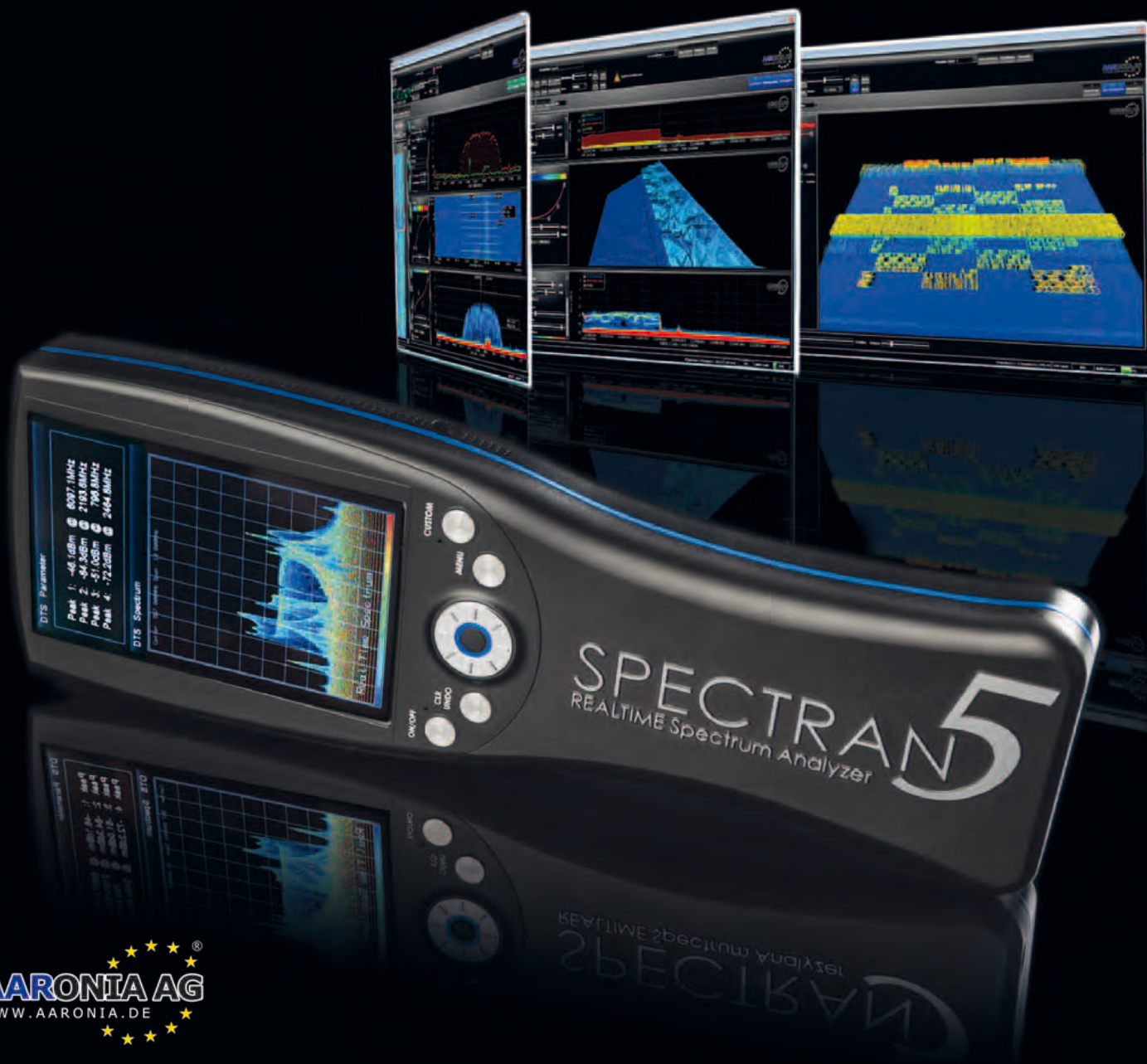


Sonderheft

hf-praxis

Einkaufsführer 2016/2017



AARONIA AG
WWW.AARONIA.DE

**Umfangreiches
Firmenverzeichnis
Produkte und Lieferanten
Wer vertritt wen?**

Das RFS Produkt Portfolio

MOBILFUNK

GEBÄUDE- und TUNNELFUNK

RICHTFUNK

RUNDFUNK

Ihr Partner für HF-Anwendungen

CLEARFIB
WINDMASTER
SHARELITE
FLEXWELL
SITEEXPRESS
RF X-TREME
SLIMLINE
ULTRAAMP
CELLFLEX
HELIFLEX
OMNI FIT
COMPACTLINE
PEAKPOWER+
HYBRIFLEX
RADIOFLEX
BCAT
DC FIT

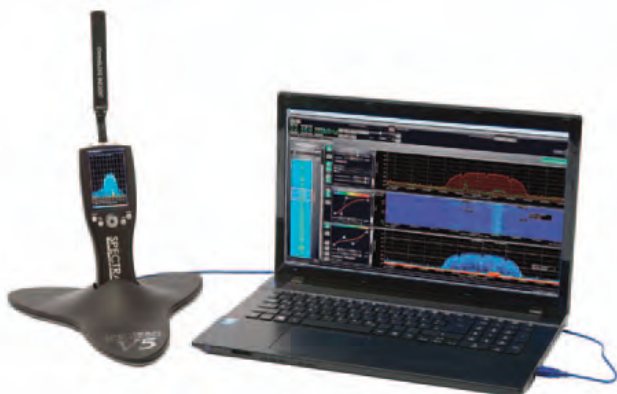
Radio Frequency System GmbH
Kabelkamp 20
30179 Hannover

Tel.: +49 511 676 55 - 0
sales.europe@rfsworld.com
www.rfsworld.com

RADIO FREQUENCY SYSTEMS
The Clear Choice®



20-GHz-Echtzeit-Spektrum-Analysator – Handheld!



Beim neuen SPECTRAN V5 von Aaronia handelt es sich um den ersten Echtzeit-Handheld-Spektrum-Analysator, der mit einer Vielfalt von Neuheiten aufwarten kann. Mit 12 neuen Patenten bietet er Innovationen und Leistungen, die man bei einem Handheld-Gerät bisher kaum finden konnte. Und mit nur 850 g ist der V5 wahrhaft ein „Handheld“-Messgerät, das komfortabel in der Hand liegt.

Mit einem Frequenzbereich von 1 Hz bis 20 GHz und einer Empfindlichkeit von -170 dBm/Hz ermöglicht dieser Echtzeit-Spektrum-Analysator kontinuierliche Analyse und Echtzeit-Datenstreaming. Die Echtzeit-Bandbreite des V5 erlaubt unbegrenztes Aufzeichnen und Streamen von bis zu 175 MHz. Dies, zusammen mit dem „Probability of Intercept“ (POI) von unter 1 µs, demonstriert Laborvoraussetzungen und hebt das Gerät auf eine Stufe mit teureren Benchtop-Spektrum-Analysatoren. Ein wesentliches Merkmal ist auch der Einsatz von Polyphasen-Filtern, die überlappend verwendet werden.

Hardware-Power im kompakten Format

Der SPECTRAN V5 bietet auch einen „klassischen“ Spektrum-Analyser-Modus, für den ein ultraschneller DDS-Sweep vorgesehen ist. Zusätzlich zur LO-Modulation hat der V5 einen DDS-Synthesizer mit bis

zu 800 MSPS I/Q für extrem schnelle Frequenzsprünge des lokalen Oszillators. Diese Technologie ermöglicht anspruchsvolle Messanwendungen über den kompletten Frequenzbereich bis 20 GHz sowie bietet eine Pulserkennung von 10 ns.

Die Signalverarbeitung wird durch ein FPGA realisiert, das auch einen Vektor-Prozessor für statistische Analysen und Demodulation beinhaltet. Zusammen mit der leistungsstarken Dual Core Blackfin DSP-CPU und dem hochauflösenden, 800 x 480 Pixel Touch-Screen-Farbdisplay sind die Möglichkeiten für Analysen komplexester Signale nahezu unbegrenzt.

Innerhalb des analogen Verfahrens wird das Signal von einem 14-Bit-A/D-Wandler mit bis zu 500 MSPS (250 MSPS I/Q) Datenrate abgetastet. Dieser Prozess gewährleistet einen Dynamikbereich von 80 dB und eine hohe Qualität der Analyse. Der interne Speicher mit bis zu 256 GB ist für eine lückenlose Aufzeichnung von zwei oder mehr Stunden ausgelegt, während der modulare Aufbau eine schnelle Erweiterung und Anpassung des Analyser-Front-Ends an nahezu jede Endnutzer-Anforderung ermöglicht.

Weitere ausführliche Informationen zum V5 von Aaronia stehen ab Seite 6 zur Verfügung.

municom[®]
Technische Beratung und Distribution

Bauelemente für die
**Hochfrequenztechnik, Opto- und
Industrieelektronik**
sowie **Hochfrequenzmessgeräte**



municom[®]
www.municom.de



municom GmbH
Fuchsgrube 4
83278 Traunstein
info@municom.de
Tel. +49 861 16677-99

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
N° 1306-01-02-001
EN ISO 9001:2008



hf-praxis Einkaufsführer 2016/2017

Herausgeber und Verlag:

beam-Verlag
Krummbogen 14, 35039 Marburg
Tel.: 06421/9614-0
Fax: 06421/9614-23
www.beam-verlag.de

Druck:

Strube Druck & Medien OHG

Erscheinungsweise:

1 x jährlich

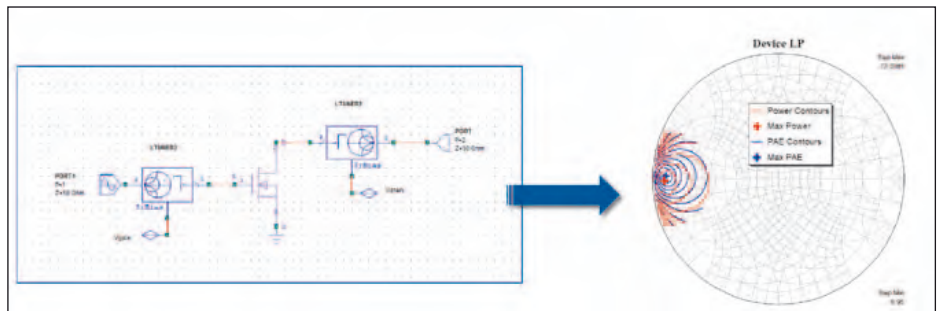
Hinweis:

Alle Eintragungen im HF-Praxis Einkaufsführer wurden nach Firmenangaben vorgenommen. Für eventuelle Fehler kann der Verlag daher keine Haftung übernehmen. Der beam-Verlag übernimmt trotz sorgsamer Prüfung der Texte durch die Redaktion keine Haftung für deren inhaltliche Richtigkeit. Handels- und Gebrauchsnamen, sowie Warenbezeichnungen und dergleichen werden in der Zeitschrift ohne Kennzeichnungen verwendet. Dies berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten sind und von jedermann ohne Kennzeichnung verwendet werden dürfen.

Rubriken:

Titelstory	3/6
Inhalt/Impressum	4
Messtechnik	6
Wireless	20
Grundlagen	24
Design	28
Produktindex	30
Produkte und Lieferanten	33
Wer vertritt wen?	65
Firmenverzeichnis	82

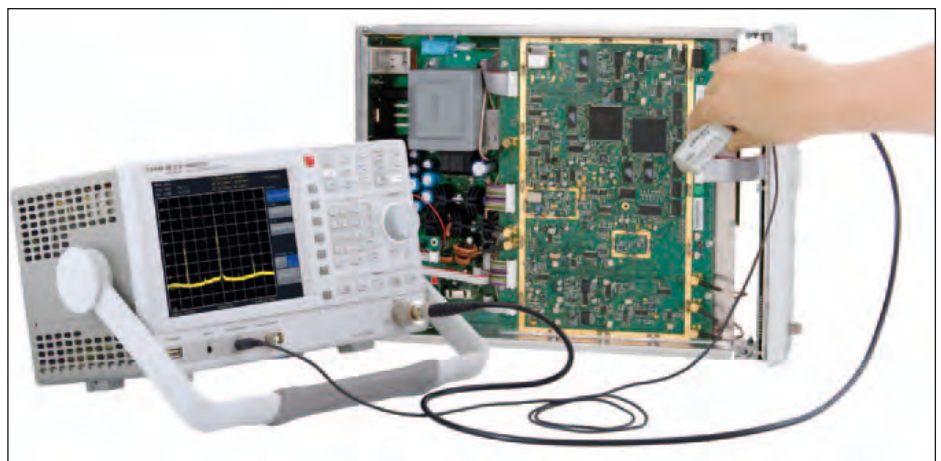
In dieser Ausgabe:



Messtechnik:

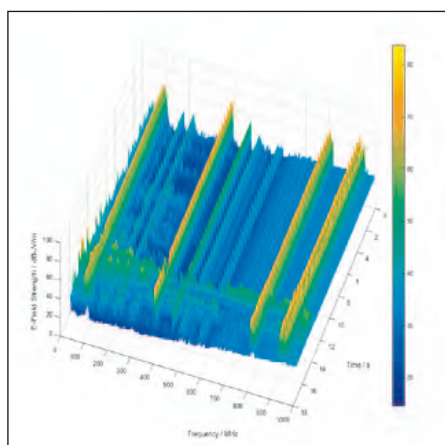
Qualifizierte Messungen mit variablen Parametern verbessern das Design von Leistungsverstärkern für Basisstationen

Die Messung unter schwankender Belastung/Quellimpedanz ist ein einfaches und wertvolles Messkonzept für aktive Vierpole, insbesondere Leistungsverstärker. Die Messwerte werden dann ins Smith Chart eingetragen, wo man transparent ansehen kann, wie sich Änderungen der externen Impedanzen auf die Performance des Vierpols auswirken. **10**



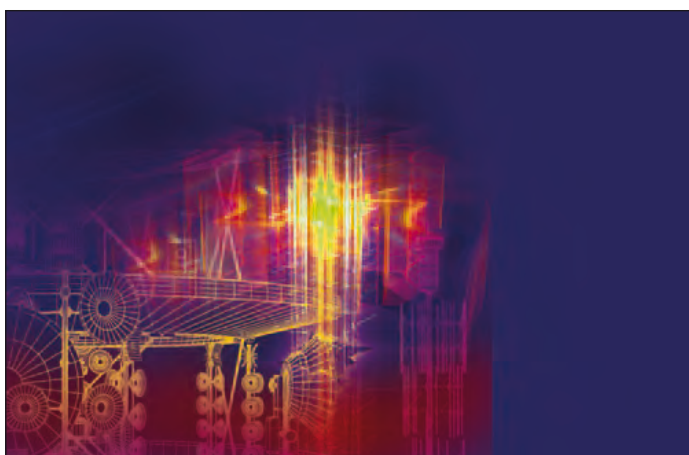
Neue Perspektiven mit der Spektrumanalyse

Durch die immer weitere Verbreitung von Wireless-Anwendungen hat ein Umdenken in den Laboren und Prüffeldern eingesetzt: Während die Signalanalyse im Zeitbereich längst etabliert ist, findet nun die Spektrumanalyse noch mehr Beachtung. **15**



Multi-GHz-Echtzeit-scanning für EMV- und Funkmessungen - neue Optionen für die TDEMI-X-Produktfamilie

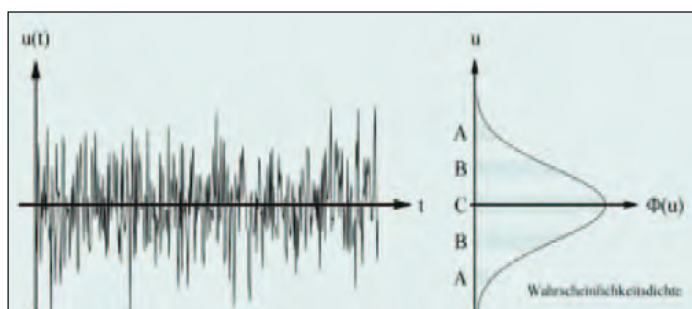
Emissionsmessungen wurden traditionell im Frequenzbereich mit Superheterodynempfängern durchgeführt. Durch die Einführung schneller Analog-Digital-Wandler, hochlinearer Verstärker und FPGAs mit einer hundertfachen Rechenleistungen sowie patentierter Echtzeitverfahren ist es nun möglich, voll normkonforme Messungen durchzuführen. **16**



Wireless:

IQ-Kompressionsalgorithmus mit Vivado High-Level Synthese evaluiert

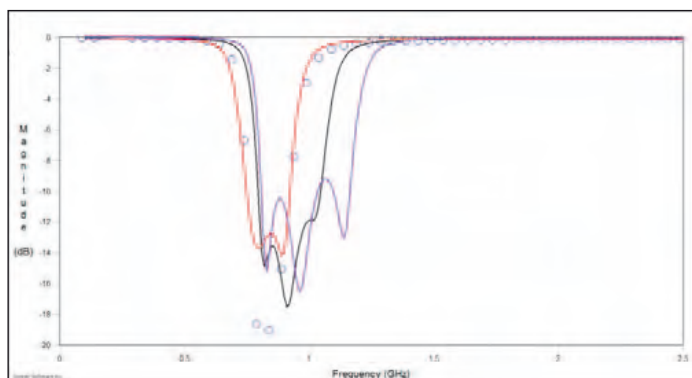
Das vorgestellte Kompressionsschema für Funkschnittstellen soll zur Verringerung der Investitionen in die erforderliche Fronthaul-Infrastruktur beitragen. 20



Grundlagen:

Was ist Rauschen?

Rauschen ist in verschiedenster Form allgegenwärtig, auch in der Elektronik und HF-Technik. Hier wird Rauschen praxisnah und verständlich erklärt 24



Design:

Modelithics goes Sonnet

Dieser Beitrag beschreibt die Verwendung von diskreten Bauteilen in EM-Simulatoren. Nachfolgend wird der Hintergrund erläutert und anhand eines Beispiels das Verfahren verifiziert. 28

Produkt-Index30

Auf diesen Seiten finden Sie, alphabetisch geordnet, über 350 Produkte aus dem Bereich der HF-Technik

Produkte und Lieferanten33

Zu den Stichworten im Produkt-Index finden Sie hier Lieferanten oder Hersteller. Die jeweilige Zahl neben dem Firmennamen verweist auf die Seite mit der vollständigen Adresse im Firmenverzeichnis.

Wer vertritt wen?65

Zu über 1200 ausländischen Herstellern sind hier die jeweiligen deutschen Vertriebspartner aufgeführt, bei denen Sie Informationen bekommen können.

Firmenverzeichnis82

Anschriften, Telefon- und Telefax-Nummern, sowie E-Mail- und Internetadressen von Herstellern, Distributoren und Dienstleistern sind in diesem Teil aufgeführt.

20-GHz-Echtzeit-Spektrum-Analysator



Während bisherige Echtzeit-Analysatoren auf eine reine Fourieranalyse setzen, verwendet der Spectran V5 ein patentiertes Empfangsverfahren mit zwei gegeneinander versetzten, durch Polyphasenfilter realisierten, Kämmen.

Das Lokaloszillator-Signal wird zusätzlich mit einem Pseudo-Zufallssignal phasenmoduliert, wobei die Modulation auf die Mess- und die Spiegelfrequenz jeweils eine gegenphasige Wirkung hat. Durch digitale Korrelation nach der analogen Zwi-

schenfrequenzfilterung lassen sich beide Signale voneinander trennen. Das Polyphasenfilter deckt mehr als nur ein Intervall mit Abtastpunkten entsprechend der Zahl der Frequenzpunkte ab. Dadurch sind beliebige Filterkurven (beispielsweise echte Gauss-Filter) ohne Einschränkung der Steilheit durch das vorgegebene Intervall realisierbar. Um das Entstehen von Lücken im Frequenz-Zeitdiagramm zu vermeiden, werden die beiden zeitlich wie räumlich gegeneinander versetzten Filterkämme zur Analyse genutzt.

Das komplette Frontend ist austauschbar und kann gegen die jeweils neueste Technik ersetzt werden. Die Signalverarbeitung wird mittels FPGA und einem Vektorprozessor zur statistischen Analyse und Demodulation realisiert. Zusammen mit dem digitalen Dual-Core-Signalprozessor Blackfin und dem hochauflösenden 800 x 480 Punkte Farbdisplay mit Touch-Funktion ist Analyse auch komplexester Signale möglich. Auf der analogen Seite wird das Signal mit einem echten 14-Bit-AD-Wandler mit bis zu 500 MSPS (250 MSPS

Wichtige technische Merkmale des V5

Real-Time-Bandbreite: bis zu 175 MHz
POI: unter 1 μ s

Frequenzbereich: 9 kHz bis 6 GHz (8060 VS),
12 GHz (80120 VS), 16 GHz (80160 VS), 20
GHz (80200 VS)

Demodulatoren: AM und FM

Real-Time I/Q-Streaming: über USB

Sehr schneller Sweep-Modus: 20 GHz in weniger
als 20 ms Scanzeit

Patentierte Polyphase-Filter-Technologie

Patentierte Spektrum-Analyse: mit moduliertem
LO

Touch-Screen mit hoher Auflösung:
800 x 480 pixel

Extrem kompakt und leicht: Gewicht: 850 g,
Abmessungen: 255 x 85 x 32 mm

Leistungsbedarf: <35 W

Speicherslot: für MicroSD

GPS-Unterstützung über optionalen, externen
Logger

Optional: 6-GHz-I/Q-Generator, Power Meter
(bis 40 GHz)

3D: Erstmals 3D-Echtzeitspektrum-Monitoring

Software: Monitoring- und Recording-Software
enthalten, Streaming und Wiedergabe
lückenlos

Lieferumfang:

Spectran v5 inkl. Option 020 (interner 20-dB-
Preamp)

Antenne: Omnidirektionale Antenne OmniLOG
7060 (700 MHz bis 6 GHz)

Wasserdichtes und schockfestes Transport-
gehäuse

Software: RTSA-Suite und MCS auf einem
USB-Stick

Batterie: 8000 mAh

Batterieladegerät, Netzteil

Vorhandene Interfaces: 50-Ohm-HF-Eingang,
I/Q-Tracking-Generator, USB Slave, USB Master,
Audio Output, Micro SD, Sync IN/Output



les HF-„Command-Center“ mit Dreifach-Bildschirm (Echtzeit HF-Drohnen-Detektionssystem).

Leistungsverbrauch

Es wird nur ein USB-2.0-Ausgang (kein 3.0 Ausgang) benötigt, um den Analysator an einen PC anzuschließen. Das Gerät ist mit einem USB-Slave-Port ausgestattet, um externe USB-Geräte zu verbinden und zu steuern. Außerdem beinhaltet der SPECTRAN V5 einen 8000-mAh-Akku, der eine Betriebsdauer von rund zwei Stunden ermöglicht.

Der Analyzer benötigt keinen Strom von einem angeschlossenen Laptop/PC, was der Laufzeit der Laptop-Batterie sehr zugute kommt. Optional kann ein externer 20.0000-mAh-Power-Pack den V5 für vier weitere Betriebsstunden versorgen.

Software

Die zum V5 mitgelieferte PC-Spektrum-Analyse-Software „RTSA Suite“ von Aaronia ist zu 100% in Deutschland entwickelt worden und macht den V5 zu einem voll funktionsfähigen Spektrum-Analysator fürs Labor.

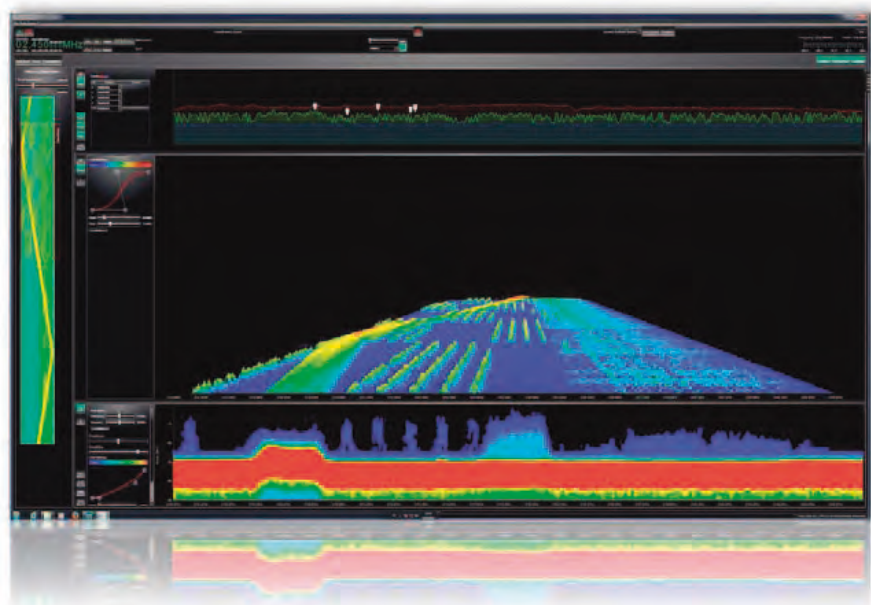
Die leistungsstarke Software ist kompatibel mit Windows-, Linux- und MAC-OS-Systemen und beinhaltet kostenfreie, lebenslange Updates. Die Möglichkeit, alle Messdaten fortlaufend und lückenlos auf der

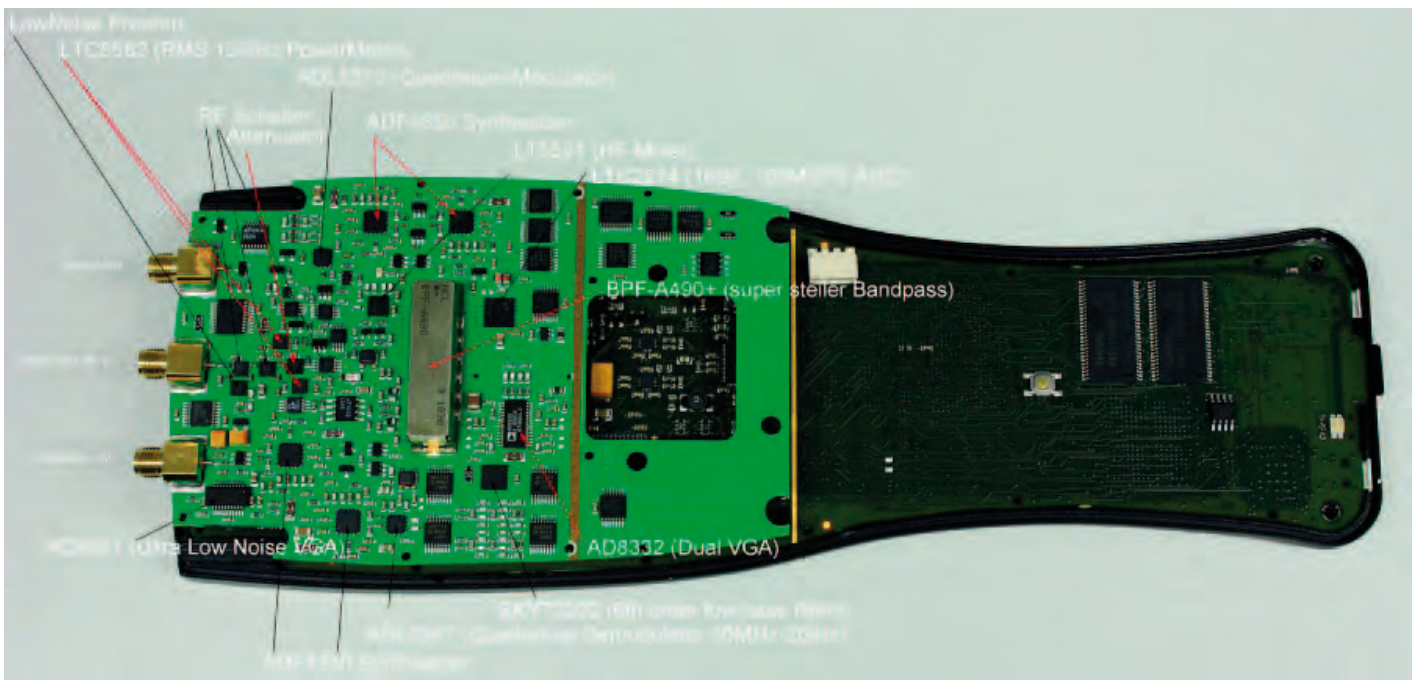
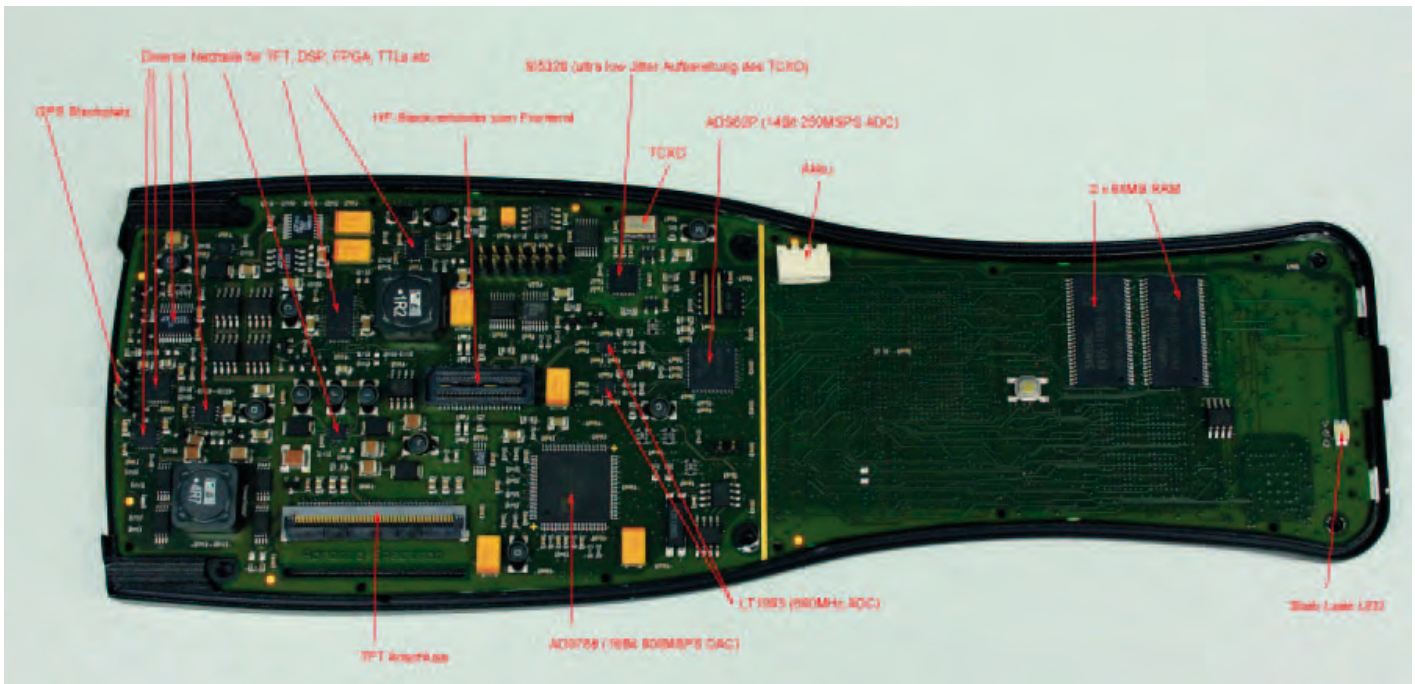


I/Q) abgetastet, sodass ein großer Dynamikbereich von 80 dB und somit eine hohe Analysequalität sichergestellt ist. Optional kann zusätzlich noch ein 16-Bit-AD-Wandler mit 100 dB Dynamik (1 Hz bis 40 MHz) bestückt werden.

Anwendungsspezifisch

Die Spectran-V5-Serie ist in verschiedenen Versionen erhältlich, jeweils individuell für die spezifische Anwendung zusammengestellt. Neben der Handheld-Version gibt es auch eine USB-Serie (X oder OEM), fernsteuerbare Analysatoren (19“ RSA und Outdoor-Box), Militär-Standard-Analysatoren (XFR V5 Pro) und ein portab-





Festplatte aufzeichnen zu können, ist einzigartig bei Echtzeit Spektrum-Analysatoren. Eine kostenlose API ermöglicht eine kundenspezifische Einbindung des V5 in bestehende Testumgebungen. Dank der FPGA-Vorverarbeitung und des optimierten Software-Codes läuft die Standard-RTSA-Suite-Software auch noch auf einem Intel Atom-Prozessor. Das ermöglicht die Integration in Low-Cost-OEM-Systeme. Für den vollen Funktionsumfang wird ein Intel

i5 empfohlen. Weiterhin verwendet die Software GPUs von Grafikkarten für eine optimierte Signalverarbeitung.

Optionen

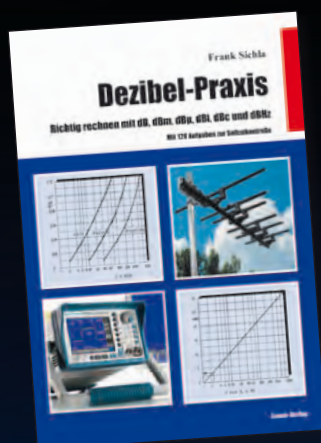
Aaronia bietet auch zahlreiche Optionen und Zubehör für den SPECTRAN V5 an, wie z.B. einen 6-GHz-I/Q-Vector-Signal-Generator, einen 40-GHz-Oszilloskop-Modus, Peak-Power-Meter, eine OCXO-Zeitbasis sowie einen GPS-Logger inkl. Kompass, Gyro, Neigungssen-

sor und Barometer. Zu guter Letzt sorgt ein qualitativ hochwertiges Voll-Aluminium-

Gehäuse dafür, dass der SPECTRAN V5 auch ein optisches Highlight ist. ◀



Fachbücher für die Praxis



Dezibel-Praxis

Richtig rechnen mit dB, dBm, dBμ, dBi, dBc und dBHz

Mit 120 Aufgaben zur Selbstkontrolle

Frank Sichla,
17,5 x 25,5 cm, 94 Seiten,
zahlr. Abb. und Diagramme
ISBN 978-88976-056-2
beam-Verlag 2007, 12,80 €
Art.-Nr.: 118064

Dieses Buch vermittelt mit 120 Fragen und Antworten die nötige Sicherheit in der Anwendung des Verhältnismaßes und bei der Interpretation von dB-Angaben.

Aus dem Inhalt:

- Rechenregeln der Dezibel-Welt
- Signalgenerator, Pegelmesser und Pegelplan
- Dezibel-Anwendung bei Hochfrequenzleitungen
- Dezibel-Anwendung bei Antennen
- Dezibel-Anwendung beim Rauschen von Verstärkern, Empfängern und Antennen
- Dezibel-Anwendungen bei Empfängern, Oszillatoren und Sendern
- Ober- und Nebenwellen
- Rauschen von Oszillatoren und Sendern
- dBc/Hz und CNR



Hochfrequenz-Transistorpraxis

Schaltungstechnik, Einsatzprinzipien, Typen und Applikationen

Frank Sichla,
17,5 x 25,5 cm, 278 Seiten,
zahlr. Abb. und Tabellen
ISBN 978-3-88976-153-8,
beam-Verlag 2008, 24,- €
Art.-Nr.: 118070

Das Buch beschreibt die Anwendung von diskreten Transistoren und erläutert die Schaltungstechnik praxisorientiert mit einer Fülle ausgewählter Applikations-schaltungen.

Aus dem Inhalt:

- Bipolartransistoren
- Grundsaltungen
- Schaltungstricks
- Anpassung
- FETs im Überblick
- FET-Grundsaltungen
- Die Welt der Power-MOS-FETs
- Rund um die Kühlung
- Transistorschaltungen richtig aufbauen
- HF-Kleinsignal-Verstärkerschaltungen
- Leistungsverstärker
- Oszillatorschaltungen
- Senderschaltungen
- Mess- und Prüftechnik



Smith-Diagramm Einführung und Praxisleitfaden

Joachim Müller,
21 x 28 cm, 117 Seiten,
zahlr. Abb. und Diagramme
ISBN 978-3-88976-155-2,
beam-Verlag 2009, 29,80 €
Art.-Nr.: 118082

Das Smith-Diagramm ist bis heute das wichtigste Instrument zur bildlichen Darstellung der Anpassung und zum Verständnis der Vorgänge in HF-Systemen. Dieses Buch bietet eine grundlegende Einführung in den praxisnahen Aufbau und die Handhabung des Diagramms.

Aus dem Inhalt:

- Der Weg zum Smith-Diagramm
- Reflexionsfaktor
- Rückflusssdämpfung
- Praxis mit dem Smith-Diagramm, u.a.: Kompensation von Blindanteilen, Ortslinie über Frequenz, Leitung als Transformator, elektrisch kurze bzw. lange Leitung, S-Parameter und Smith-Diagramm
- Leitwert-Smith-Diagramm
- Stubs
- Anpassung, usw.



Praxiseinstieg in die vektorielle Netzwerkanalyse

Joachim Müller,
21 x 28 cm, 142 Seiten,
zahlr. Abb. und Tabellen
ISBN 978-3-88976-159-0,
beam-Verlag 2011, 32,- €
Art.-Nr.: 118100

Hochwertige vektorielle Netzwerkanalysatoren sind inzwischen leicht zu bedienen und auf Handheldgröße verkleinert. Fehlt nur noch eine geräteneutrale Anleitung zum erfolgreichen Einstieg in die tägliche Praxis. Dieses Buch stellt die Grundlagen des Messaufbaus anschaulich dar.

Aus dem Inhalt:

- Hintergründe zur vektoriellen Netzwerkanalyse
- S-Parameter, Netzwerkparameter
- Der Datenaustausch im Touchstone Fileformat
- Grundfunktionen in der Gerätetechnik
- Kalibrierung – Festlegung der Messbezugsebene
- Messungen an Antennen
- Untersuchungen an Leitungen
- Messungen an Bauteilen

Unser gesamtes Buchprogramm finden Sie unter
www.beam-verlag.de
oder bestellen Sie über info@beam-verlag.de

Qualifizierte Messungen mit variablen Parametern verbessern das Design von Leistungsverstärkern für Basisstationen

Die Messung unter schwankender Belastung/Quellimpedanz ist ein ebenso einfaches wie wertvolles Messkonzept für aktive Vierpole, insbesondere Leistungsverstärker. Die Messwerte werden dann ins Smith Chart eingetragen, aus dem der Designer transparent ersehen kann, wie sich Änderungen der externen Impedanzen auf die Performance des Vierpols auswirken.

Bild 1: Traditionelle Load-pull-Methode

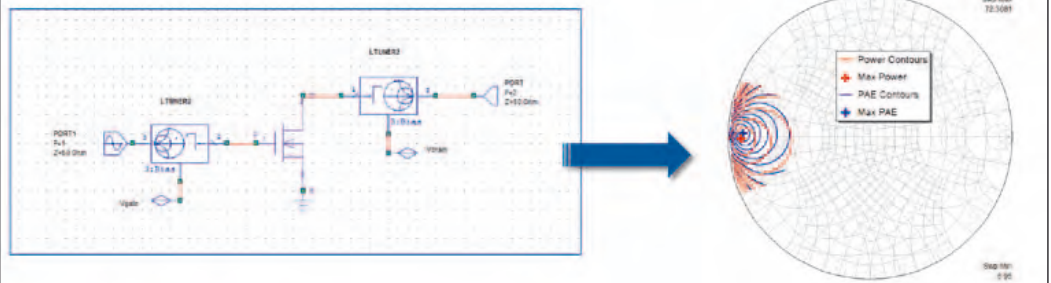


Bild 1 skizziert beispielhaft dieses auch als Load-pull-Methode bekannte Vorgehen. Dabei wird entweder die Last- oder die Quellimpedanz variiert und beispielsweise die Verstärkung oder die Linearität gemessen. Die Methode wendet man schon seit Jahrzehnten im HF-Entwicklungsprozess an, besonders bei Applikationen mit hoher HF-Leistung, wie etwa Leistungsverstärkern (PAs) für Basisstationen.

Neuerliche Verbesserungen bei der Datenverarbeitung, die etwa von Maury Microwave und Focus Microwaves in die Load-pull-Methode eingebracht wur-

den, haben nun die Nützlichkeit der Load-pull-Charakterisierung deutlich gesteigert. Die jetzt eingesetzten besseren Datenformate haben eine Art Entwicklungssprung bewirkt, indem sie die Methode auch weiteren Parametern, wie Eingangsleistung, DC Bias (Arbeitspunkt), Temperatur oder Abstand der Testtöne bei der Intermodulationsmessung, zugänglich machen. Sie ist also dadurch nicht mehr auf die Variation der beiden Parameter Quell- und Lastimpedanz beschränkt.

Die Möglichkeit, einen größeren Satz von Parametern bei der Simulation zu importieren und zu variieren, vereinfacht

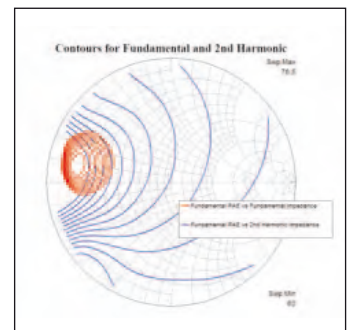


Bild 3: Beispiel für die Datendarstellung und Abbildungsmöglichkeiten bezüglich der Konturen von Grundwelle und zweiter Harmonischen

und beschleunigt den Designprozess wesentlich und gibt den

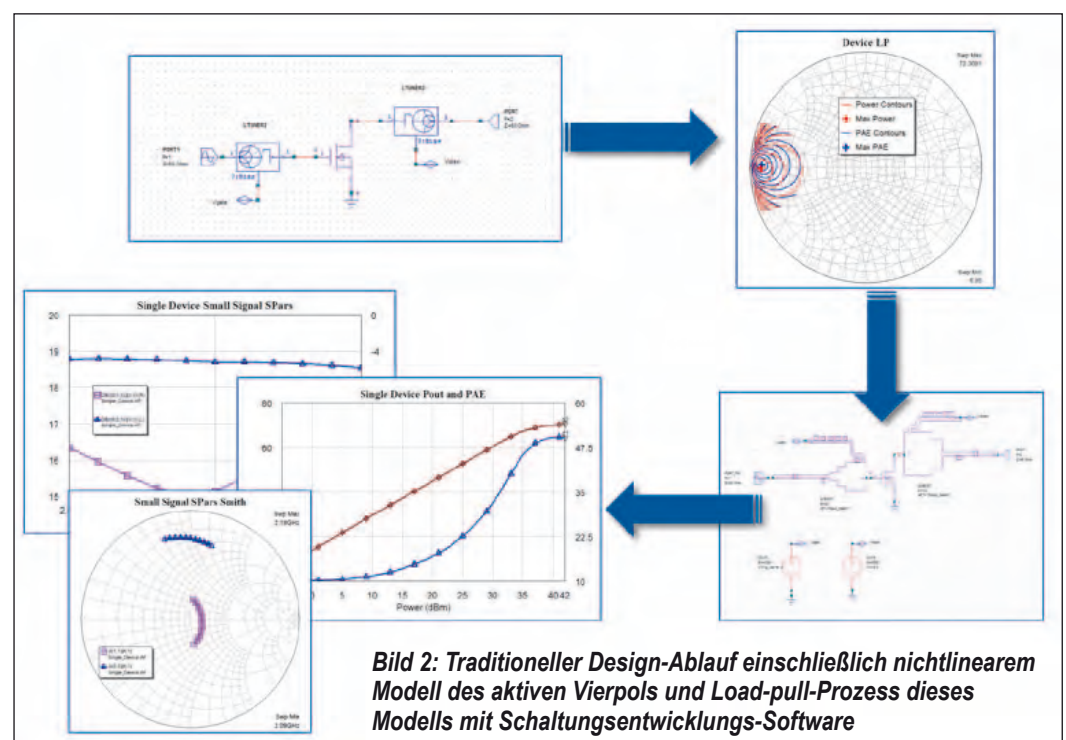


Bild 2: Traditioneller Design-Ablauf einschließlich nichtlinearem Modell des aktiven Vierpols und Load-pull-Prozess dieses Modells mit Schaltungsentwicklungs-Software

Quelle:
National Instruments,
AWR: Application Note
AN-LDPL2-2016.5.16:
Using Enhanced Load-
Pull Measurements for the
Design of Base Station Power
Amplifiers
frei übersetzt von FS

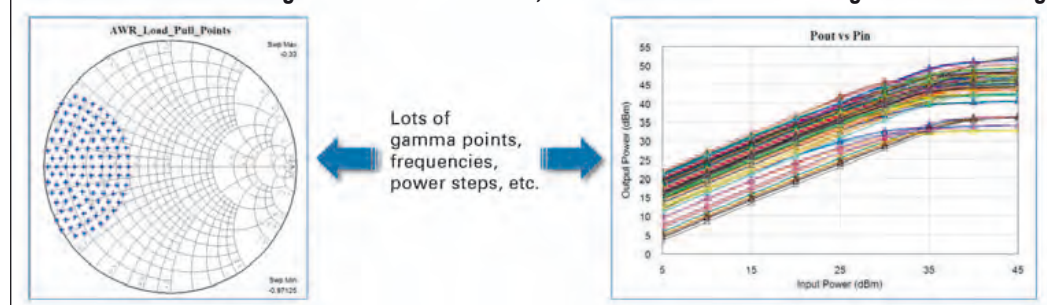
Entwicklern mehr Raum für ihre Design-Vorhaben. Die Software NI AWR Design Environment ermöglicht es Designern, die neuen Möglichkeiten voll auszuschöpfen, und zwar in einer intuitiven Weise, wobei beeindruckende Load-pull-Messmöglichkeiten und grafische Steuerungs-Features angeboten werden. Der Industrie-Designer nutzt davon vor allem die Möglichkeit, die Eingangsleistung zu variieren, jedoch soll betont werden, dass grundsätzlich auch jeder andere der oben genannten Parameter variiert werden kann.

Traditioneller Design-Prozess

Beim traditionellen Vorgehen wird üblicherweise für die Load-pull-Simulation ein nichtlineares Modell des zu messenden Vierpols zugrundegelegt. Dies ist beispielhaft in Bild 2 dargestellt. Die Anpassschaltungen an Ein- und Ausgang werden dann auf Basis der grafischen Load-pull-Darstellung entworfen, welche die für das Design wichtigen Performance-Kriterien erfasst. Von nun an simuliert und optimiert der Designer die Anpassschaltungen nach allen einschlägigen Regeln, um schließlich das bestmögliche Resultat zu erhalten.

Dieser traditionelle Design-Prozess birgt einige Unsicherheiten. Das erste Problem ist die Gesamtgenauigkeit (Overall Accuracy) des nichtlinearen Modells. Es ist nämlich schwierig, ein solches zu erstellen, welches unter allen Betriebsbedingungen seine

Bild 4: Für die Software gilt: Je dichter die Daten, umso besser die Aufarbeitung/Nachbearbeitung



Parameter, wie Bias, Frequenzverhalten oder Ausgangsleistung, genau einhält. Die zweite Schwierigkeit besteht darin, dass man im Interesse einer kurzen Entwicklungszeit dazu verleitet wird, möglichst einfache nichtlineare Modelle einzusetzen, die man zudem auch sehr leicht erhält.

Nutzung von Load-pull-Messergebnissen

Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, haben PA-Designer begonnen, ihre Anpassschaltungen und weitere Teilschaltungen direkt aus den Load-pull-Messdaten heraus zu entwerfen. Diese Abkürzung bringt verschiedene Vorteile. Einer davon besteht darin, dass der gesamte Prozess unter Kontrolle des Designers oder der Designer-Gruppe bleibt und dass diese Daten im Hause gespeichert und bei Bedarf neu genutzt werden können.

Das Ziel entwickelnder Unternehmen ist die Etablierung intuitiver Methoden, um die komplexen Load-pull-Daten opti-

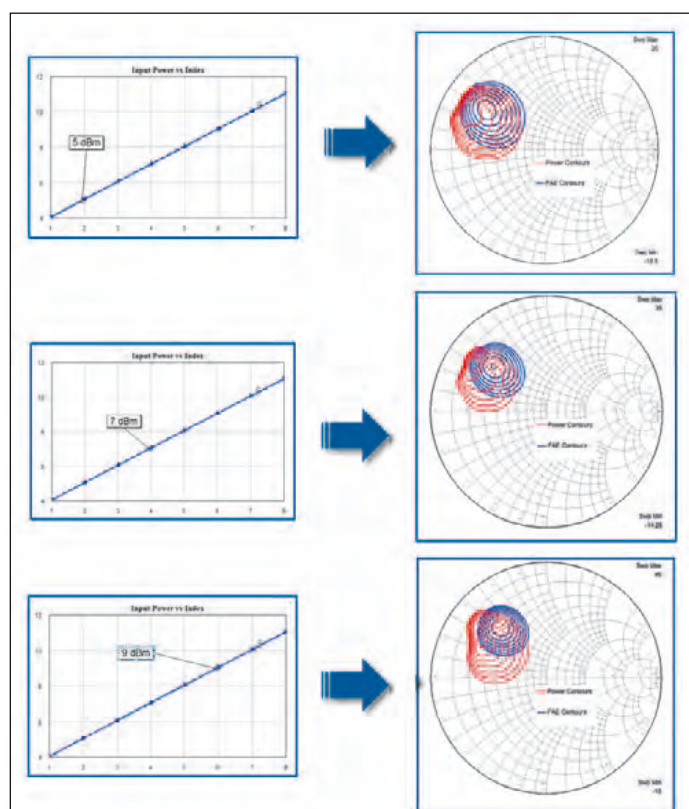


Bild 5: Mit Marker ausgewählte Eingangsleistungen und die entsprechenden Plots der Konturen im Smith Chart

mal ausnutzen zu können. Diese Daten können beispielsweise die

Harmonischenbildung, Last- und Quellimpedanzveränderungen oder Zweiten-Variationen betreffen, wobei sich die Verzerrungspegel als eine Funktion der Lastimpedanz analysieren lassen. Die Daten können auch verschiedene Signalfrequenzen umfassen. Auf jeden Fall eröffnet sich ein breites Spektrum der Nutzung dieser Daten. So lässt sich die Verstärkung als eine Funktion der Frequenz, der Eingangsleistung, des Arbeitspunktes und der externen Impedanzen plotten. Oder bestimmte Signalfrequenzen lassen sich im Zusammenhang mit Harmonischen darstellen. Bild 3 zeigt

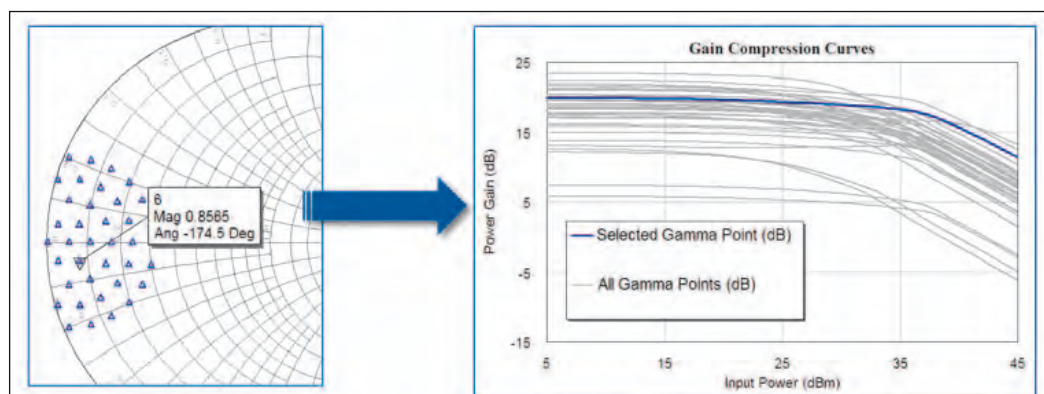
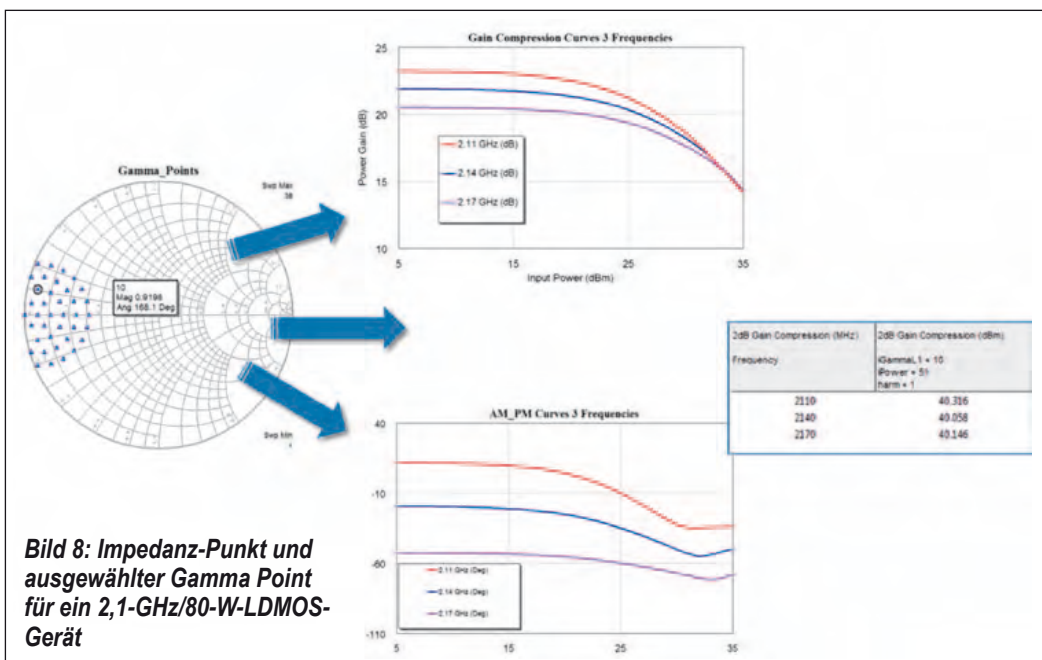
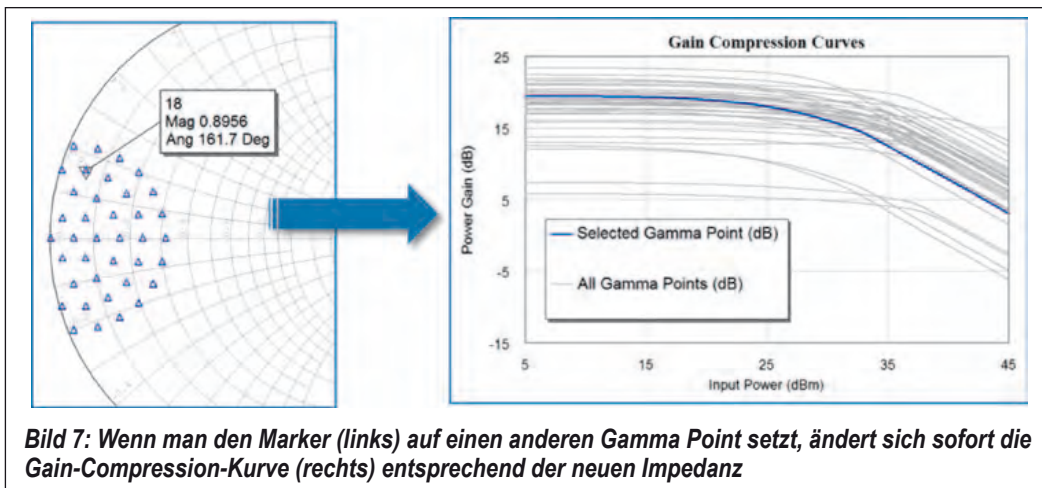


Bild 6: Der Nutzer wählt einen Gamma Point (links) entsprechend der Impedanz im lokalen File und erhält einen Plot der zugehörigen Gain-Compression-Kurven (rechts)



einen Daten-Plot und ein Manipulationsbeispiel bezüglich der Grundfrequenz und der zweiten Harmonischen.

Messergebnisse, die sich plotten lassen, können die Ausgangsleistung, die Verstärkung, den Wirkungsgrad, die Intermodulations-Verzerrungspegel, das AM-PM-Verhalten oder wichtige andere Performance-Größen sein. Sie alle werden von einem modernen Load-pull-System erfasst und aufgearbeitet. Falls man die internen Anpasselemente des getesteten Vierpols und die parasitären Größen seines Gehäuses kennt, lassen sich Messungen auch de-embedded durchführen.

Anhand der Load-pull-Daten in der hier gezeigten Form erhält der Fachmann die Möglichkeit der direkten Optimierung seiner Anpassschaltungen, und dies ist für ihn von hoher Bedeutung. Denn Anpassschaltungen, welche direkt auf Grundlage der gemessenen Load-pull-Daten entwickelt werden, erlauben das schnelle und genaue Erstellen von Prototypen, da die Unsicherheit des nichtlinearen Modells nun herausgenommen und durch empirische, verifizierbare Werte ersetzt wurde. Eine Datenbasis, erstellt mithilfe von Load-pull-Messungen, ist dazu zu etablieren. Dann gelingt es, nach dem Importieren der Load-pull-Daten in das Schaltungs-Design-Tool

die Anpassschaltungen direkt zu entwerfen.

Weiter zu beachten ist die Fähigkeit, äquivalente Daten-Sets der nichtlinearen Modelle zu erstellen. Die Schaltungs-Design-Software muss in der Lage sein, Daten zu produzieren, die zu den empirisch ermittelten Daten passen und hinzugefügt werden können, um es zu ermöglichen, ganze Gruppen zu modellieren und dadurch genaue Vierpol-Modelle zu erschaffen. Mit anderen Worten: Die Fähigkeit der Produktion äquivalenter Messdaten vollständig durch die Software ist notwendig, um in der Simulation Datensätze zu erzeugen, welche mit den empirischen Daten vergleich-

bar sind. Auf diese Art kann der Schaltungssimulator nicht nur für die Datenvariation und das Schaltungs-Design genutzt werden, sondern auch für die Verbesserung der Genauigkeit des nichtlinearen Vierpol-Modells.

Welche Daten werden unterstützt?

Eine große Anzahl von Typen von Daten werden von der Software NI AWR Design Environment unterstützt. Historisch wurden Einzelpunkt-Datensätze (Single-Sweep Point Files) unterstützt (Maury Microwave LP/SP Files, Focus Microwaves LPD Files). NI AWR Design Environment im Verbund mit Microwave-Office-Schaltungs-Design-Software unterstützt nun mehrdimensionale Files, wie etwa Maury SPL, Maury CST und Focus LPD, welche keine Einzelpunkte mehr verwenden, sondern kontinuierlich veränderte Daten. Mit der NI AWR Software gilt: Je dichter die Datensätze sind (Gamma Points, Frequenzen, Leistungsschritte), umso zielgenauer liegt der Fokus auf einem nahtlosen, intuitiven Folgegebrauch (Post-Processing) der Daten (Bild 4).

Diese neuen Load-pull-Formate in der Microwave-Office-Software geben dem Designer Zugriff auf einen erweiterten Bestand an Datenvariations-Möglichkeiten. Bild 5 zeigt links jeweils den Verlauf der Eingangsleistung mit drei markierten spezifischen Pegeln. Die Verhältnisse bei diesen Pegeln sind rechts im Smith Diagramm dargestellt. In der Praxis wird links einfach der Marker bewegt, damit man die Darstellungen rechts erhält. Dies ist etwas, was ältere Single-Point Files nicht vermögen.

Andererseits können Anwender, statt den Eingangsleistungs-Pegel so abzubilden, beispielsweise von einem Gamma Point im Smith Diagramm zu einem Impedanz-Diagramm wechseln. Bild 6 zeigt dies. Aufgrund des entsprechenden Data Files wird die Verstärkungs-Kompressions-Kurve geplottet. Die grauen

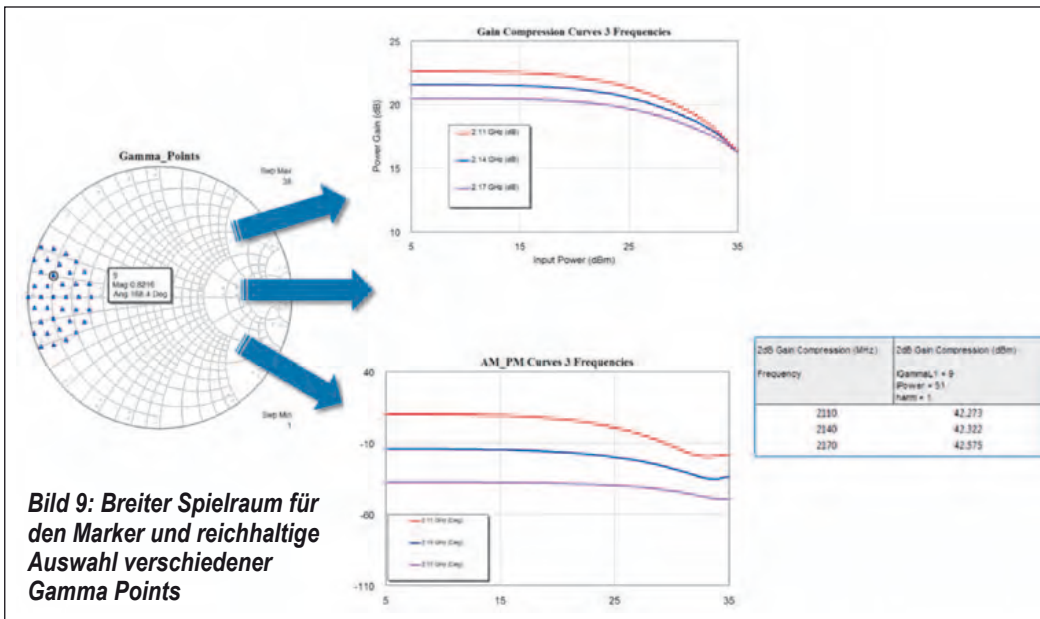


Bild 9: Breiter Spielraum für den Marker und reichhaltige Auswahl verschiedener Gamma Points

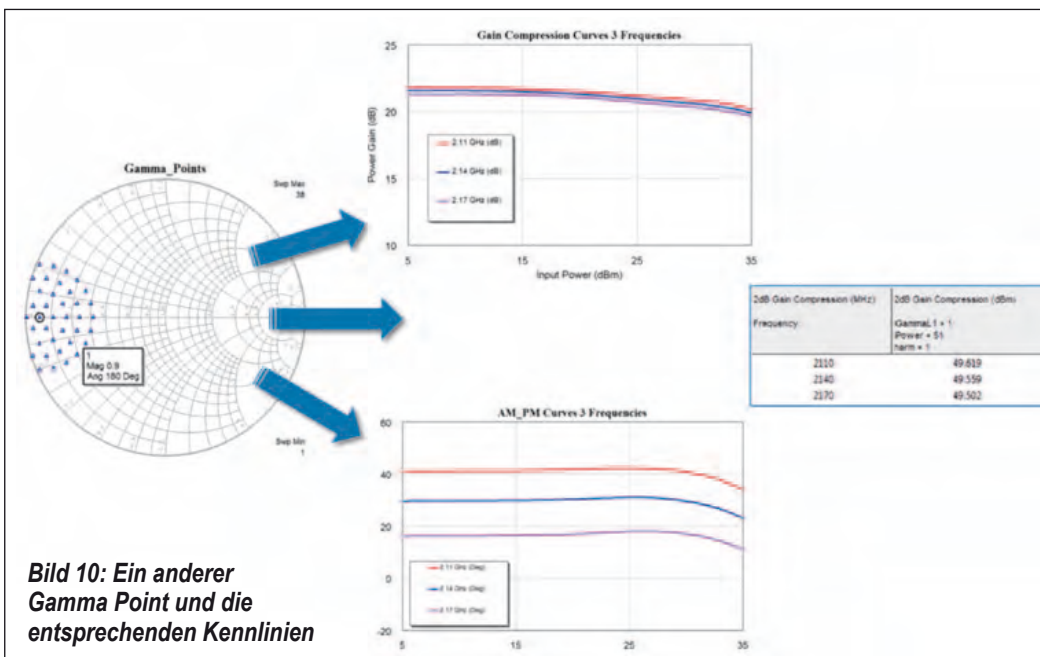


Bild 10: Ein anderer Gamma Point und die entsprechenden Kennlinien

Linien sind die Gain-Compression-Kurven für die anderen Gamma Points. Wird der Marker auf einen dieser Punkte gelegt, erscheint die entsprechende Kurve in Dunkelblau (Bild 7).

Entwickeln mit der NI AWR Software

Wie sieht ein heutiger Design-Prozess, der diese neuen Möglichkeiten nutzt, typischerweise aus? Bild 8 zeigt die Impedanz-Punkte, die für einen 2,1-GHz/80-W-Verstärker (1 dB Kompression) in LDMOS-Technik (Laterally Diffused Metal

Oxide Semiconductor) ermittelt wurden. Ein Gamma Point wurde ausgewählt. Die zugehörigen Kurven für AM-PM und Verstärkungs-Kompression (1 dB) wurden für drei Frequenzen geplotet (2,11, 2,14 und 2,17 GHz). Die 2-dB-Kompression wurde zusätzlich in Tabellenform erfasst.

Bild 9 zeigt, wie Nutzer den Marker einsetzen können, um verschiedene Gamma Points auszuwählen und den Performance-Spielraum des getesteten Vierpols auszuloten und dabei Schwachstellen aufzudecken.

Wenn ein neuer Impedanz-Punkt gewählt wird, dann wird automatisch ein neuer Satz von Kurven generiert, die alle mit der Lastimpedanz korrespondieren. In gleicher Weise kann man bezüglich AM-PM, Gain Compression oder einer anderen Größe vorgehen. Designer können dieses solange betreiben, bis sie erreicht haben, was sie sich bei der optimalen Impedanz vorgestellt haben. In Bild 10 wurde ein weiterer Gamma Point ausgewählt, der für eine sehr flach verlaufende Gain-Compression-Kurve steht sowie für eine sehr flach verlaufende

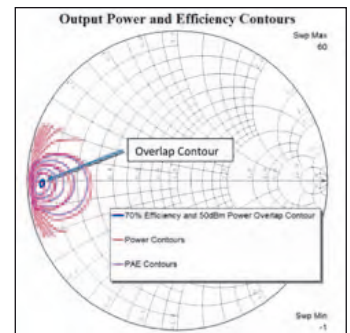


Bild 11: Überlappung beim Design-Kriterium 50 dBm Leistung und 70% PAE

AM-PM-Kurve, wobei die 2-dB-Leistung nun bis 100 W geht.

Ein anderes neues Leistungsmerkmal der NI AWR Software erlaubt eine Darstellung mit sogenannter Überlappungskontur (Overlap Contour). Bild 11 zeigt allgemein die Verläufe (Konturen) für Ausgangsleistung und Wirkungsgrad anhand der Power-added Efficiency (PAE) und die Overlap Contour für spezifische Ausgangsleistungen und PAE-Levels. 50 dBm bei der Leistung und 70% bei der PAE wurden ausgewählt, und die Overlap Contour lässt die kleine Ansammlung von Impedanzen erkennen, wo beide der Design-Kriterien erfüllt werden.

Wenn Sie ein Basisstations-Entwickler sind, dann werden Sie niemals auf nur ein bestimmtes Performance-Merkmal hin entwerfen. Es geht darum, mehrere Performance-Kriterien optimal zu erfüllen oder unter einen Hut zu bringen. Und genau hier hilft die Software dem Designer, schnell zum bestmöglichen Ergebnis zu gelangen.

Zusätzlich wäre noch anzumerken, dass, obwohl - wie eingangs erwähnt - Nutzer in erster Linie die Eingangsleistung variieren, sie dies nicht als Basis für all ihre Messungen ansehen. Wenn Designer daran interessiert sind, Kurven (Contours) zu plotten oder sich anhand der Ausgangsleistung oder des Verstärkungs-Kompressions-Level zu orientieren, wie es die meisten HF-Techniker tun, so lässt sich dies nun kombinieren, indem sie die Eingangsleistung

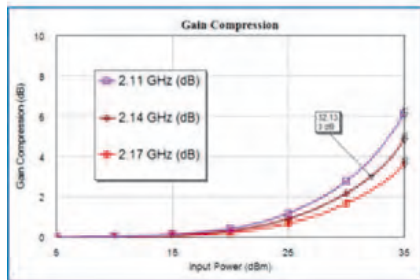


Bild 12: Links drei Kurven bezüglich Gain Compression, rechts Darstellung der PAE bei 3 dB Gain Compression

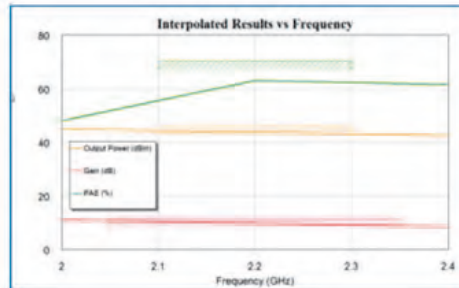
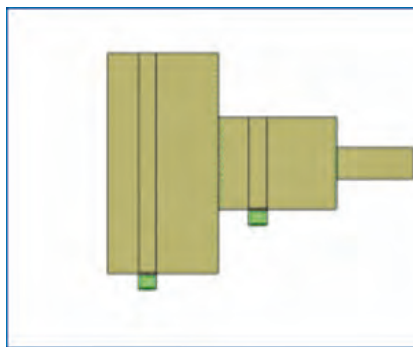
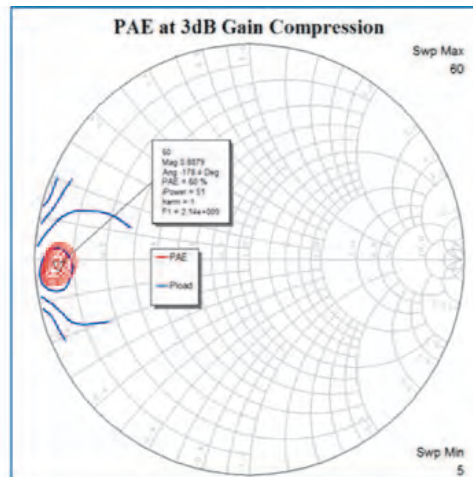


Bild 13: Darstellung bei verschiedenen Performance-Kriterien

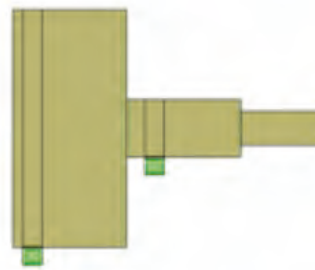
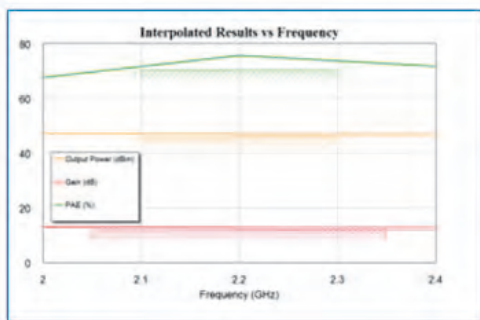


Bild 14: Resultat der Optimierung und letztes Update der Anpassschaltung

variieren und die Fähigkeit von NI AWR Design Environment ausnutzen, um bequem auf der Ausgangsleistung oder der Gain Compression basierende Konturen zu plotten.

Bild 12 zeigt Kurven des aktuellen Gain-Compression-Wertes bis etwa 6 dB Gain Compression bei drei Frequenzen. Das Center Band mit 2,14 GHz und ein 3-dB-Kompressionspunkt wurden gewählt. Die Kurven/Kon-

turen können nun für jede Messung, welche der Designer ausgewählt hat, geplottet werden. In diesem Bild hat den Nutzer die PAE und die Ausgangsleistung interessiert.

Zusätzlich lässt sich die Anpassschaltung direkt von den Load-pull-Daten selbst aus optimieren. In Bild 13 sind Ausgangsleistung, Verstärkung und PAE geplottet, dieses Mal als eine Funktion der Frequenz. Die

Anpassschaltungen können nun abgestimmt oder optimiert werden auf direkter Basis dieser Performance-Kriterien. Erwähnt sei, dass die Software es dem Nutzer ermöglicht, direkt abzustimmen und in einem weiten Bereich bereits vorhandener Algorithmen zu optimieren. Die Balken in den Darstellungen sind die Optimierungsziele. Sobald diese festgelegt wurden, kann die Optimierung anlaufen, wobei auf dem Weg zur gewünschten

Performance die physikalischen Parameter der Anpassschaltung ständig auf den neusten Stand gebracht werden. In Bild 14 sieht man das Resultat der Optimierung und das letzte Update der Anpassschaltung. Für eine eventuelle weitere Optimierung lassen sich die Vorgaben bequem umändern, und die Parameter werden wiederum auf den neusten Stand gebracht. Die Fähigkeit, direkt vom anliegenden Performance Data File aus zu optimieren, ist eine der großen Stärken der Software, von der Anwender besonders profitieren.

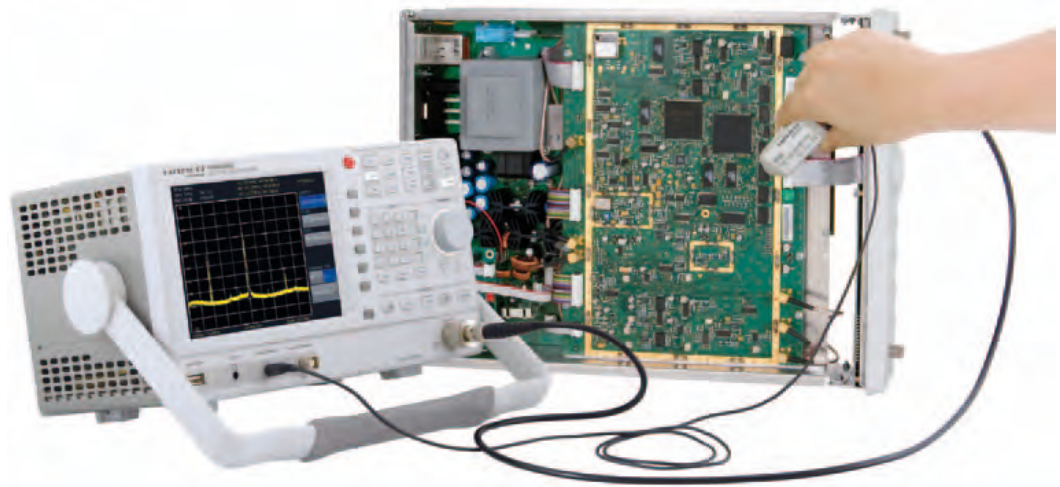
Schluss

Die Load-pull-Methode wird weiterhin ein integraler Bestandteil im Design-Prozess für HF- und Mikrowellen-Komponenten sein. Die neuen Variationsmöglichkeiten (Swept Format Files) sollten den Entwickler ermutigen, die Methode in ihrer erweiterten Form noch konsequenter zu nutzen. Bei einem empirisch basierten Design macht die Methode mit ihren neuen Fähigkeiten die Entwicklung unabhängiger von äußeren Einflüssen und vergrößert die Einfluss- und Gestaltungsmöglichkeit des Designers.

Dieser kann auch zu früheren Entwicklungsstufen zurückkehren und von dort aus mit neuen und mehr Datenpunkten, verschiedenen Gamma Points oder unterschiedlichen Leistungs-Levels in eine neue Richtung starten. Dadurch wird der Design-Zyklus kürzer und sicherer zugleich. Der Entwickler muss nicht lange warten, bis sein nichtlineares Vierpolmodell kriert wurde. Die reichhaltige Ausstattung mit Load-pull-Datensätzen verkürzt hingegen die Entwicklungszeit, insbesondere wenn man die Eingangsleistung variiert. NI AWR Design Environment besitzt genug Flexibilität, damit der Nutzer optimal und interaktiv mit den Load-pull-Daten umgehen kann und in die Lage versetzt wird, diejenigen auszuwählen, die das beste Ergebnis für sein Design-Projekt mit seinen eigenen Modellen versprechen. ◀

Neue Perspektiven mit der Spektrumanalyse

Getrieben durch die immer weitere Verbreitung von Wireless-Anwendungen und den Anspruch an minimale Störaussendungen in leistungsfähigen Digitalsystemen hat ein Umdenken in den Laboren und Prüffeldern eingesetzt: Während die Signalanalyse im Zeitbereich längst etabliert ist, findet nun die Spektrumanalyse noch mehr Beachtung.



Jedes periodische Signal außer dem Sinus – sei es Rechteck, Dreieck oder Sägezahn – kann durch eine Summe von Sinusschwingungen verschiedener Frequenz und Amplitude dargestellt bzw. in solche Sinusschwingungen zerlegt werden. Mit anderen Worten ausgedrückt, enthält jedes nicht sinusförmige Signal eine Anzahl von zusätzlichen Frequenzen, die viel Schaden anrichten können, beispielsweise als unerwünschte Nebenaussendung. Mit dem Spektrumanalysator werden diese Signale als Spektrallinien sichtbar gemacht. Die Amplituden der einzelnen Linien weisen einen sehr großen Dynamikumfang auf. Um alle anzeigen und auswerten zu können, wird das Signal logarithmiert und in der Regel als Leistung in dBm ($0 \text{ dBm} = 1 \text{ mW}$) in 50 Ohm umgerechnet.

Der reale Laboralltag

Kleine und mittlere Unternehmen implementieren häufig aus Aufwands- und Time-to-Market-Gründen die von den Halbleiterherstellern angebotenen (Wireless) Reference Designs in ihre Geräte, wollen aber zur Absicherung des Entwicklungsfortschrittes in allen Phasen des Projektes Pre-Compliance-Messungen mithilfe eines Spektrumanalysators im eigenen Hause

durchführen. Nach erfolgter Zulassung ermöglicht der Spektrumanalysator in der Produktion von Baugruppen und Geräten mit der selektiven Leistungsmessung auf Funktions- und Systemtestebene völlig neue und effiziente Prüfstrategien.

Zum Beispiel: HMS-Serie

Die Analysatoren HMS1000 und HMS3000 verfügen über einen Frequenzbereich von 100 kHz bis 1 bzw. 3 GHz. Beide Geräte werden für Vierpolmessungen auch als HMS1010 bzw. HMS3010 mit Tracking-Generator angeboten. Der Amplitudenmessbereich erstreckt sich von -114 bis $+20 \text{ dBm}$ (1 kHz RBW) und kann mithilfe des optionalen Preamplifiers auf -135 dBm (100 Hz) erweitert werden. Die Anzeige umfasst 10 Div. sowohl für den Pegel als auch den Frequenzbereich. Die spektrale Reinheit ist bei 100 kHz Trägerabstand besser als -100 dBc/Hz .

Besonderer Wert wurde auf umfangreiche und praxisgerechte Filterbandbreiten gelegt. So deckt der HMS3000 den Bereich 100 Hz bis 1 MHz (-3 dB) in einer 1:3-Stufung und zusätzlich für EMV-Messungen die CISPR-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz und 1 MHz (-6 dB) ab. Als Detektoren stehen

Auto-, Min-, Max-Peak, Sample, RMS und Quasi-Peak zur Verfügung.

Radiomonitoring inklusive

Mit den AM- und FM-Demodulatoren können Störer sowohl über den Kopfhörerausgang als auch über den eingebauten Lautsprecher leicht identifiziert werden, was häufig bei der Ursachenanalyse von großer Hilfe ist. Anwendungsfelder sind folglich, neben dem klassischen Laboreinsatz, auch die Überprüfung von Sendeanlagen, Kabeln und Antennen sowie die Beurteilung der Signalqualität im Bereich Rundfunk, Betriebsfunk etc. Die acht Marker, einschließlich Delta Marker, sowie diverse Peak-Search-Funktionen verkürzen die Analyse- und Auswertungszeit.

Die Serie HMS hat trotz des 6,5-Zoll-VGA-TFT-Displays kompakte Abmessungen. Über den DVI-Ausgang ist neben einem Beamer auch ein handelsüblicher TFT-Monitor anschließbar, was für manuelle Abgleichplätze bei 19-Zoll-Montage des Geräts hilfreich ist. Neben den USB-Anschlüssen für Massenspeicher, Drucker und Fernsteuerzwecke wird optional auch eine IEEE-488- oder Ethernet/USB-Schnittstelle angeboten. ◀

Quelle:

Hameg Instruments GmbH
www.rohde-schwarz.com

Multi-GHz-Echtzeitscanning für EMV- und Funkmessungen - neue Optionen für die TDEMI-X-Produktfamilie

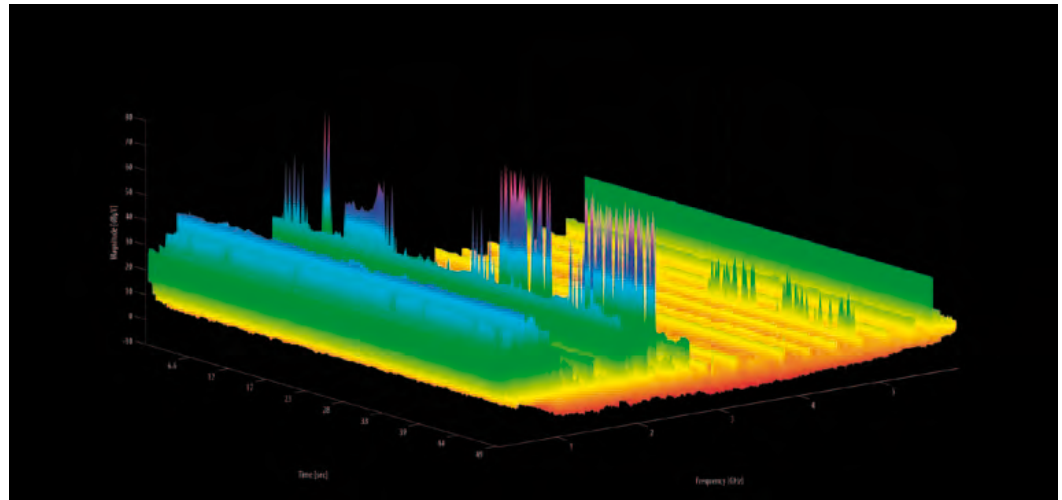


Bild 1: Echtzeitscanning von 30 MHz – 6 GHz

Emissionsmessungen wurden traditionell im Frequenzbereich mit Superheterodynempfängern durchgeführt. Durch die Einführung schneller Analog-Digital-Wandler, hochlinearer Verstärker und FPGAs mit einer hundertfachen Rechenleistungen im Vergleich zu leistungsfähigen PCs sowie patentierter Echtzeitverfahren ist es nun möglich, voll normkonforme Messungen mit einer Echtzeitbandbreite von 162,5 MHz (2013), 325 MHz (2015) und 645 MHz (2016) durchzuführen.

Von wesentlicher Bedeutung hierbei ist, dass - im Gegensatz zu konventionellen Echtzeit-Spektrogrammanalysatoren - die Messung im Echtzeit-Spektrogrammmodus der TDEMI-Produktfamilie voll normkonform nach CISPR 16-1-1, MIL461 sowie weiteren zivilen und militärischen Normen ist.

Diese Technologien ermöglichen es, Messungen der Funkstörspannung, der Störleistung sowie feldgebundene Messungen in Echtzeit durchzuführen. Beispielsweise können auf diese Weise für automotive Anwendungen leitungsführte Emissionsmessung im Frequenzbereich bis 30 MHz bzw. 110 MHz in Echtzeit durchgeführt werden. Echtzeit bedeutet in die-

sem Zusammenhang, dass eine normkonforme Messung mit allen CISPR-Detektoren an allen Frequenzen gleichzeitig möglich ist. Die Messung der Störleistung bis 300 MHz kann ebenfalls in Echtzeit durchgeführt werden. Dabei wird die Messzeit auf einen einzigen Durchlauf mit der Gleitangabahn reduziert. Für gestrahlte Emissionsmessungen bis 1 GHz kann diese ebenfalls mit zwei CISPR Detektoren (z.B. Quasi-Peak und CISPR-Average) in zwei Teilbereichen in Echtzeit erfolgen. Zunächst werden alle Positionen in Echtzeit über den Bereich von

30 MHz – 645 MHz gemessen, anschließend wird der Teilbereich 645 MHz – 1000 MHz an allen Positionen gemessen.

Extrem schnelle Messungen

Der Frequenzbereich der TDEMI-X-Messgeräteserie kann zum einen hinab bis DC erweitert werden (Option OSC) oder mit Echtzeitscanning (Option UFSPA) ausgestattet werden. Dies ermöglicht es, extrem schnelle Messungen durchzuführen. Eine Anwendung ist hier beispielsweise die Emissions-

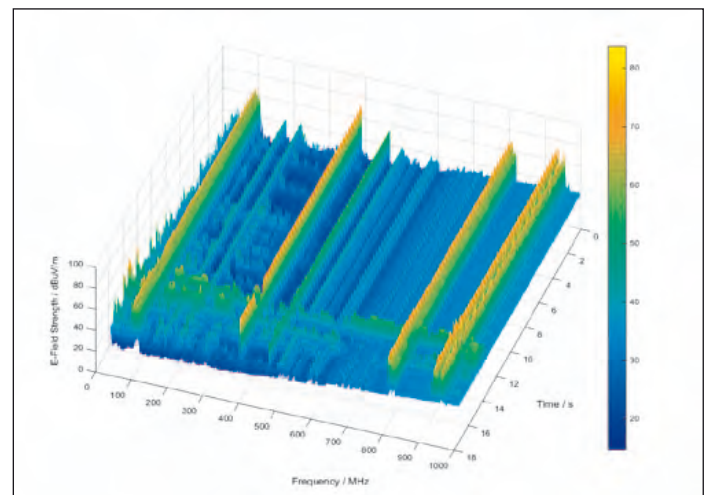


Bild 2: Spektrogramm einer Vorbeifahrtsmessung, Frequenzbereich 30 MHz – 1 GHz

Stephan Braun
Arnd Frech
GAUSS INSTRUMENTS
München
www.gauss-instruments.com/de/

messung von Schienenfahrzeugen (Bild 2) während der Vorbeifahrt. Oberhalb 1 GHz kann dieses Echtzeit-scanning eingesetzt werden, um Prüflinge hinsichtlich ihrer Richtcharakteristik gemäß den EMV Produktnormen in kürzester Zeit vollständig zu charakterisieren und zu zertifizieren.

Durch den Einbau von Funk- und PLC-Modulen in Elektrogeräte müssen diese auch hinsichtlich des Themas Funk qualifiziert werden. Das TDEMI X verfügt hierzu über eine sehr gute Unterdrückung von Harmonischen durch ein höchstlineares Front-End und speziell abgestimmte Vorselektionsfilter. Dies erlaubt eine Messdynamik der Oberwellen von ISM-Bändern von ca. 100 dB und für PLC-Bänder von ca. 85 dB. Durch die schnelle Messung und Auswertung der Signale können sowohl die Richtcharakteristik als auch die Emission von Nebenausstrahlungen untersucht werden. Eine dynamische Analyse der Signale ist ebenfalls möglich. Bei den entsprechenden Messungen gemäß den vorgegebenen Standards sind - aufgrund der hohen Dynamik der Messgeräte - keine Notch-Filter nötig.

Funktionsweise

Durch die Verwendung von Hochgeschwindigkeits-Analog-Digital Wandlern, sowie durch weitere Erhöhung und Parallelisierung der Rechenleistung und Speicherkapazitäten ist es möglich z.B. den Frequenzbereich von 30 MHz – 6 GHz mit einer zeitlichen Auflösung von 500 ms gleichzeitig zu erfassen und als Spektrogramm in Echtzeit darzustellen. Bandbereiche von 162,5 MHz können zudem spektral mit 1 μ s zeitlicher Auflösung an 64000 Frequenzpunkten gleichzeitig analysiert werden. Die Daten werden lückenlos gespeichert und können später ausgewertet oder weiterverarbeitet werden. Durch die Verwendung eines 64-Bit-Adressraums können Datenmengen von mehreren Gigabytes gespeichert und verarbeitet werden.

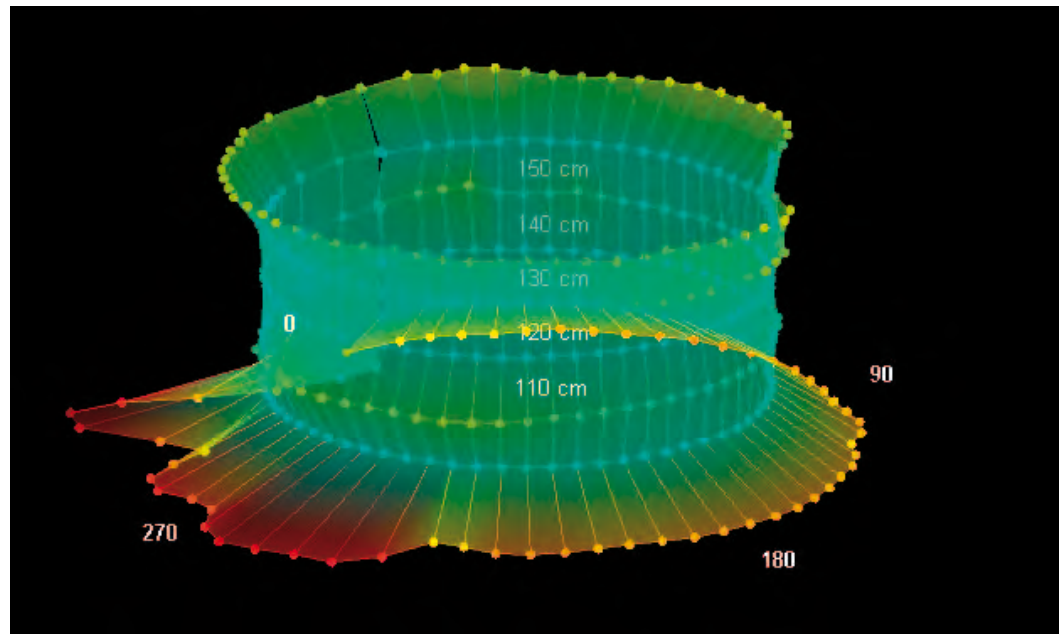


Bild 3: Richtcharakteristik eines Prüflings über 360° in verschiedenen Höhen

Weitere Merkmale sind die vollständige parallele Implementierung von bis zu 64000 echten Spektrumanalysatoren auf mehreren FPGAs. Echtzeit-Spektrumanalysatoren haben in der Regel den Nachteil, dass die Ergebnisse nur bedingt vergleichbar mit den Ergebnissen eines Spektrumanalysators sind. Die patentierte TDEMI-Technologie der TDEMI-X-Geräte unterscheidet sich soweit von einem konventionellen Echtzeit-Spektrumanalysator, dass alle Merkmale eines echten Spek-

trumanalysators vorhanden sind, aber gleichzeitig eine parallele Darstellung erfolgt. Dabei werden die Vorteile beider Gerätetypen miteinander vereint. Die dabei erreichte Messgeschwindigkeit und Präzision ermöglicht es, Emissionsmessungen extrem schnell, genau und unkompliziert durchzuführen.

In Bild 1 ist das Ergebnis einer Messung im Bereich bis 6 GHz dargestellt. Man kann erkennen wie die unterschiedlichen Funkanwendungen (Blue-

tooth, WLAN, GSM, UMTS) in den entsprechenden Bändern arbeiten. Darüber hinaus können unterschiedlichste EMV-Störungen erfasst und gemessen werden.

Emissionsmessungen von Schienenfahrzeugen und E-mobility

In Bild 2 ist das gemessene Emissionsspektrum bei der Vorbeifahrt eines Schienenfahrzeugs dargestellt. Die ein-

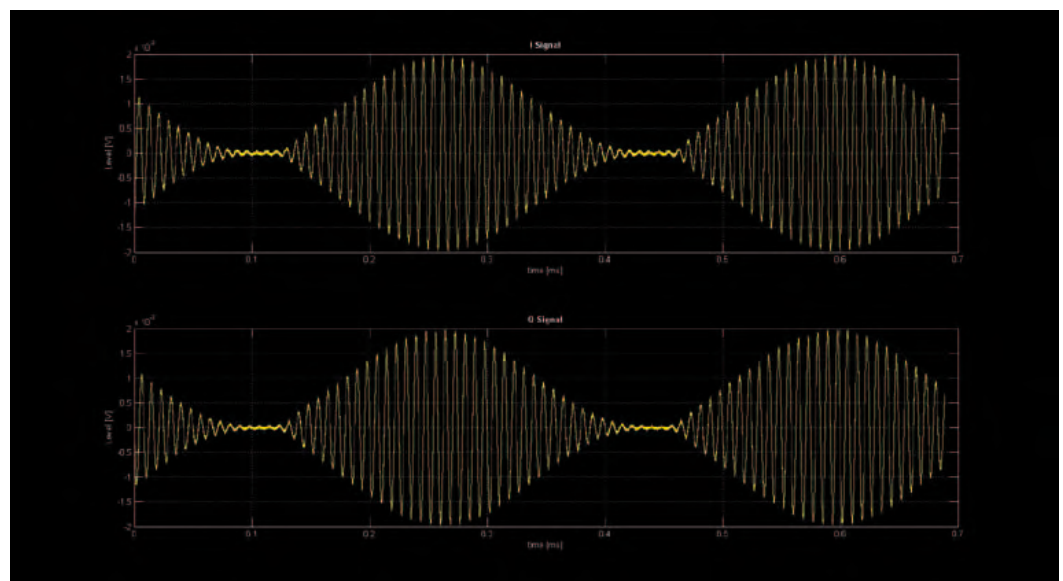


Bild 4: Empfangenes AM-Signal in I-Q Darstellung

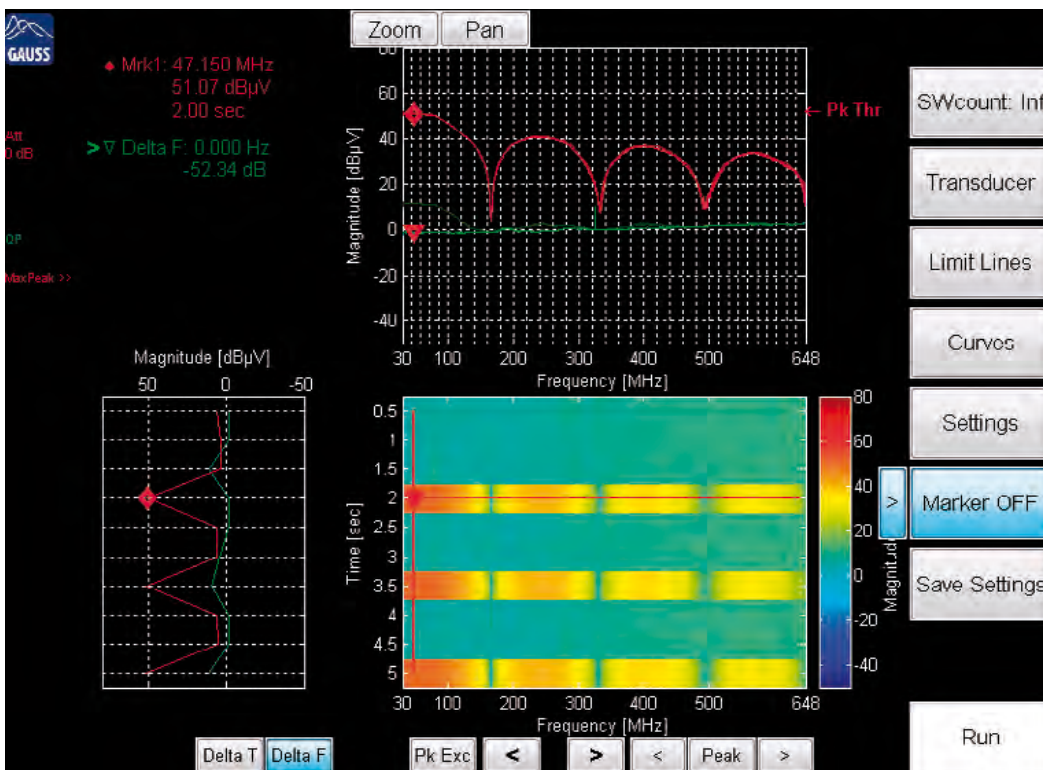


Bild 5: Spektrogrammmodus mit Quasipeak (QP) und Spitzenwert (MaxPeak) parallel, 645 MHz Echtzeitbandbreite

zelnen Spektren welche mit 40 ms Abstand aufgenommen wurden sind über die Zeit von ca. 15 s dargestellt. Deutlich zu erkennen ist, dass bei ca. 11 s eine Breitbandstörung mit etwa 1 GHz Bandbreite auftritt. Es folgen weitere Breitbandstörungen mit einer Bandbreite von rund 600 MHz. Die stationären Umgebungsstörungen sind ebenfalls zu erkennen, außerdem die FM-Rundfunksender, Funk, sowie unterschiedliche GSM Bänder.

Analyse der Richtcharakteristik von Signalen

In einem vollautomatisierten Messsystem wird das TDEMI X derart betrieben, dass der Prüfling kontinuierlich rotiert während die Messung im Spektrogrammmodus in Echtzeit durchgeführt wird. Es erfolgt also eine Synchronisation zwischen der Position des Drehtischs und dem Echtzeitspektrogramm. Es werden sämtliche Frequenzpunkte gleichzeitig gemessen, wobei die Abstrahlung hinsichtlich Winkel, Höhe und Polarisation an jedem Frequenzpunkt gespeichert wird. Basierend auf diesen Daten kann die vollständige Richtcharakteristik eines Prüflings dargestellt

werden. Wird die Messung an mehreren Höhen wiederholt, so ergibt sich eine dreidimensionale Darstellung wie in Bild 3 gezeigt.

Analyse und Demodulation von Signalen

Bei der Demodulation von AM- und FM-Signalen ist es möglich, diese mit dem TDEMI in Echtzeit zu streamen oder über Lautsprecher auszugeben. Weiterhin kann mit der Option IQ-UG das empfangene Signal mit einer maximalen Samplingrate von 325 MHz (I + Q) abgespeichert und ausgewertet werden. In Bild 4 ist die Darstellung eines solchen demodulierten AM Signals als I+Q Signal dargestellt.

Emissionsmessung mit 645 MHz Echtzeitbandbreite (CISPR Spektrogrammmodus)

Das TDEMI X ermöglicht es, mittels Echtzeitauswertung alle Quasipeak-Messpunkte und CISPR-Average-Messpunkte gleichzeitig zu messen und zur Darstellung zu bringen. Damit

ermöglicht das Messsystem einmalige Möglichkeiten zur Analyse von Signalen und Finalen Abnahmemessungen.

In Bild 5 ist eine Messung eines CISPR-B-Impulses mit 0,6 Hz Pulswiederholrate für Peak und Quasipeak dargestellt. Die eingestellte Verweildauer (dwell time) beträgt 500 ms, wobei die abgebildete Darstellung über den Zeitraum von 5 s vollständig lückenlos ist. Man kann erkennen, wie die einzelnen Pulse mit dem Spitzenwertdetektor (rot) erfasst werden und mit dem Quasipitzenwertdetektor (grün) kontinuierlich bewertet werden. Weiter ist zu erkennen, dass das System eine hohe Dynamik, deutlich mehr als von CISPR 16-1-1 gefordert wird, aufweist und der Impuls ohne Verzerrungen gemessen wird.

Das TDEMI X ist im Empfängermodus und Spektrogrammmodus voll normkonform und kann daher in beiden Betriebsarten für Full Compliance Messungen eingesetzt werden. Der Spektrogrammmodus vereint die Vorteile des Single Frequency Modus eines klassischen Messempfängers mit der Möglichkeit, die Messung an allen Frequenzpunkten über einen

Bandbereich von bis zu 645 MHz gleichzeitig durchzuführen. Die Timing Analyse kann während oder nach der Messung an einem oder mehreren Frequenzpunkten durchgeführt werden. Zur Automatisierung kann selbstverständlich auch der Spektrogrammmodus ferngesteuert und die Daten exportiert werden.

Low-Noise- und DC-Option für höchste Präzision und Dynamik

Das TDEMI X mit der Option MIL/DO-UG sowie OSC-UG verfügt über einmalige Möglichkeiten bei den Messungen nach CISPR 25, MIL461 DO160 sowie VG Norm und PLC Normen. Neben der Messung ab DC mit zwei Kanälen ermöglicht diese Option eine weitere Erhöhung der Dynamik. Dabei ist es möglich, z.B. im leitungsgeführten Messbereich von DC – 110 MHz eine Unterdrückung der Oberwellen von ca. 85 dB zu erreichen. Dieser Wert kann durch die Verwendung der Vorselektion nochmals verbessert werden. Der exzellente Rauschboden im Bereich ab DC ermöglicht es Messungen nach allen automotiven, zivilen und militärischen Normen durchzuführen.

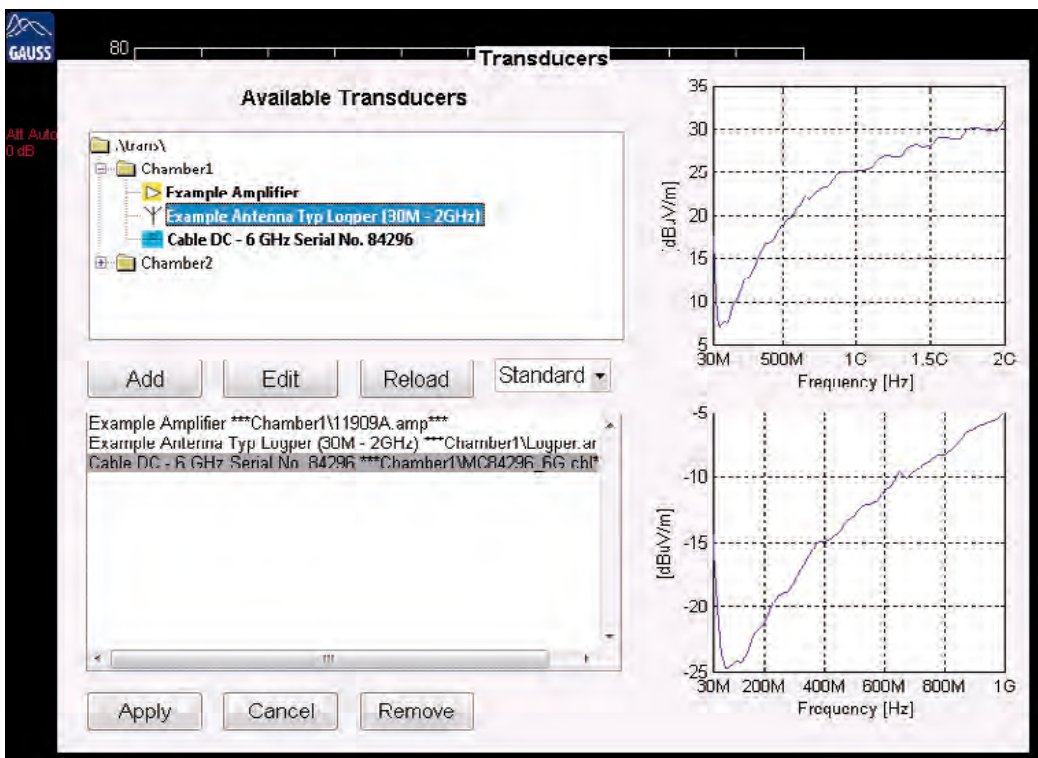


Bild 6: Auswahl der Transducerdaten

Auch PLC-Messungen können in diesem Bereich ohne die Verwendung zusätzlicher Notch-Filter erfolgen.

Messungen von Mikrowellenherden

Mikrowellenherde arbeiten im ISM-Band bei ca. 2.4 GHz. In diesem Bereich zeigen diese Geräte üblicherweise starkes, nicht stationäres Emissionsverhalten. CISPR 11 regelt hierbei die zulässigen Emissionen außerhalb des Bandes. Typischerweise liegen die Grenzwerte außerhalb des ISM-Bandes um ca. 60 dB niedriger als die eigentliche Emission. Durch den Einsatz einer integrierten Filterbank und integrierter einzelner rauscharmer Vorverstärker wird eine Oberwellenunterdrückung von typischerweise 100 dB erreicht. Damit ist es möglich mit dem TDEMI X eine Emissionsmessung im Bereich 1 GHz – 18 GHz für Mikrowellenherde komplett an einem Stück durchzuführen.

Bedienkonzept

Das TDEMI X wird mit einem Touchscreen gesteuert. Grenzwertlinien, Transducer, Transducer-Sets, Einstellungen und

Scanlisten können abgespeichert und in Verzeichnissen strukturiert werden. Der Benutzer sieht so unter anderem sofort, welche Einstellungen er vorgenommen hat und kann komplette Setups einfach erneut laden um eine Messung schnell durchzuführen. Zu Dokumentationszwecken können alle Einstellungen und Graphen exportiert werden. Die Einstellungen werden bei Verwendung des Reportgenerators RG-UG automatisch dokumentiert.

In Bild 6 ist das Auswahlfenster zum Anlegen der Transducer und Sets dargestellt. So können z.B. pro Messplatz oder pro Messhalle alle verwendeten Transducer in Verzeichnisse abgelegt werden. Im oberen Graphen wird die Kurve des aktuell ausgewählten Transducers angezeigt. Beim Zusammensetzen der Messkette (Antenne, Vorverstärker, Leitung) erhält man im unteren Graphen sofort das Resultat der Korrekturfaktoren der zusammengesetzten Messkette.

Wirtschaftliche Aspekte

Prüfverfahren welche eine Vor- und Nachmessung verwenden sind in der Regel mit hohen

Kosten und sehr hohem zeitlichen Aufwand verbunden. Bei einer Vor- und Nachmessung bleibt zusätzlich immer eine Unsicherheit übrig, welche sich daraus ergibt, dass Prüflinge sich zwischen der Vor- und Nachmessung unterschiedlich verhalten und oft wechselnde Betriebszustände dafür verantwortlich sind.

Gemäß der Normung sind zwar derzeit noch solche Messverfahren zulässig, allerdings mit dem Risiko behaftet, dass Störungen nicht korrekt erfasst werden und dadurch falsche Prüfberichte erzeugt werden können.

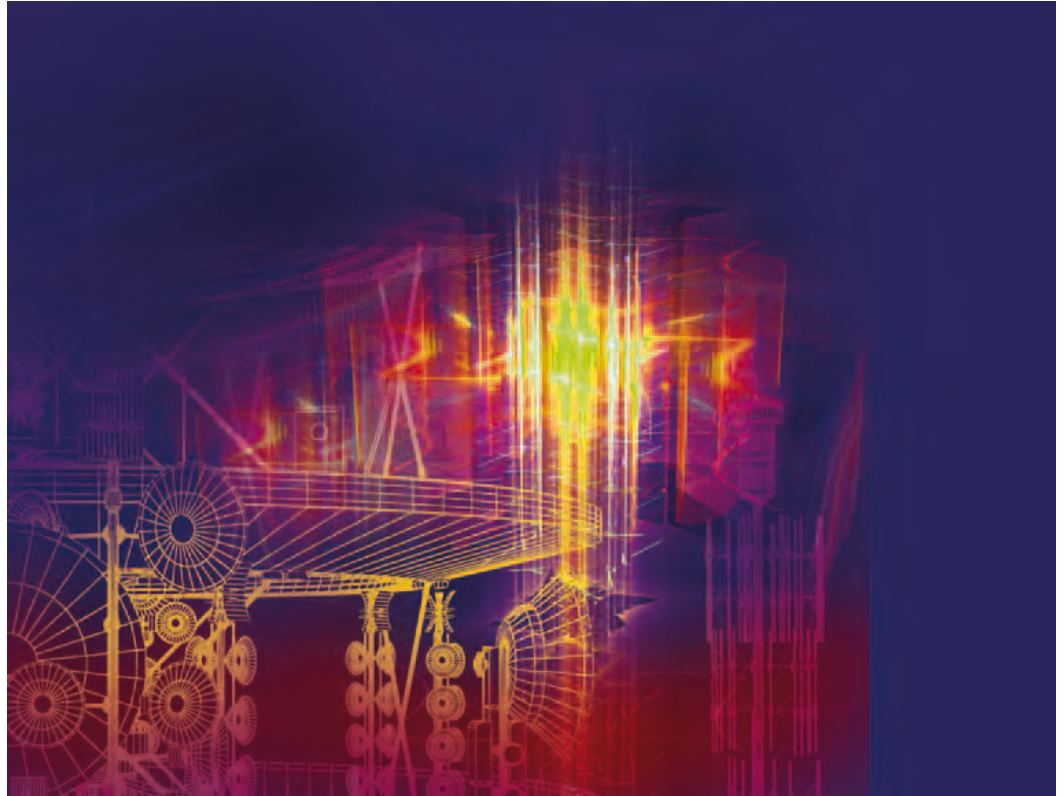
Durch den Einsatz von Messgeräten wie dem TDEMI X, mit einer Echtzeitbandbreite von 645 MHz, ist es nun erstmals möglich, für Störspannungsmessungen, Störleistungsmessungen und gestrahlte Emissionsmessungen zum einen die Messzeit deutlich zu verringern und zum anderen dabei gleichzeitig die Prüfqualität deutlich zu erhöhen. Der Echtzeitspektrogrammmodus vereint alle Vorteile der zur Maximierung verwendeten Einzelfrequenzpunkt-messung eines klassischen Empfängers mit der Möglichkeit, alle diese Frequenzen über

einen Bandbereich von 645 MHz gleichzeitig zu erfassen und zu maximieren. Durch das vorgestellte Multi-GHz-Echtzeitscanning können zudem insbesondere oberhalb 1 GHz die Messungen deutlich vereinfacht und beschleunigt werden. Gerade die Emissionsmessung von Funkmodulen wird deutlich vereinfacht und auch Nebenausstrahlungen können schnell, bequem und sicher erfasst und charakterisiert werden. Die Demodulation und die Auswertung der IQ-Daten mit einer Abtastrate von 325 MHz pro I und Q Kanal runden die Signalanalysemöglichkeiten für nahezu alle Anwendungen ab. ◀

■ GAUSS INSTRUMENTS
www.gauss-instruments.com/de/

IQ-Kompressionsalgorithmus mit Vivado High-Level Synthese evaluiert

Die Betreiber von Mobilfunknetzen stehen vor großen Herausforderungen, wenn sie bei deren laufender Erweiterung und Verdichtung zufrieden stellende Gewinne erwirtschaften wollen.



Das in diesem Beitrag vorgestellte Kompressionsschema für Funkschnittstellen soll zur Verringerung der Investitionen in die erforderliche Fronthaul-Infrastruktur beitragen. Mit dem Xilinx Vivado HLS Tool zu dessen Evaluierung lassen sich Kosten und Zeitrahmen der Implementierung in den Griff bekommen und die Performance abschätzen.

Wir benutzen das High-Level Synthese (HLS) Tool der Xilinx Vivado Design Suite zur Evaluierung eines Kompressionsschemas im Open Radio Equipment Interface (ORI) Standard für E-UTRA I/Q-Daten zur Abschätzung seiner Auswirkung auf die Signaltreue, die dabei eingeführte Latenz und die Kosten seiner Implementierung. Dabei zeigt sich, dass das Xilinx HLS-Tool eine effiziente Plattform zur Evaluierung und Implementierung des gewählten Kompressionsalgorithmus darstellt.

Funknetze unter Druck: mehr Bandbreite!

Der immer weiter steigende Bandbreitenbedarf in Mobilfunknetzen treibt die Forderung nach neuen Netzwerkstrukturen und -fähigkeiten wie MIMO (multiple-input, multiple-output) höherer Ordnung und Carrier-Aggregation. Der damit einhergehende Anstieg der Netzwerk-Komplexität zwingt die Betreiber zu Änderungen in Architekturen, etwa die Zentralisierung des Baseband Processing, um die Ausnutzung der Netzwerk-Ressourcen zu optimieren. Das reduziert die Kosten der Basisband-Verarbeitung, andererseits erhöht die gemeinsame Nutzung dieser Ressourcen die Komplexität des Fronthaul-Netzes.

Diese Fronthaul-Netze, die die modulierten Antennensignale der Carrier zwischen den Basisband-Einheiten (baseband units, BBU) und den entfernten Funkstationen (remote radio heads, RRH)

transportieren, sind meist im Common Public Radio Interface (CPRI) Protokoll über Glasfaser implementiert. Das CPRI-Protokoll erfordert eine konstante Bitrate. Seine Spezifikationen wurden über die Jahre hinweg so erweitert, dass seine maximale Datenrate den steigenden Bandbreitenanforderungen gerecht wird. Die Netzwerkbetreiber halten nun nach geeigneten Technologien Ausschau, mit denen sie eine signifikante Erhöhung der Datenrate realisieren können, ohne die Zahl der eingesetzten Glasfasern zu vergrößern. Damit wollen sie den bestehenden Capex- und Opex-Overhead pro Zelle aufrecht erhalten.

Im Sinne von nachhaltigen Langfrist-Lösungen untersuchen die Netzwerkbetreiber außerdem alternative Netzwerkstrukturen. Dazu zählt u. a. der Umbau der Schnittstellen zwischen der Basisbandverarbeitung und den Funkstellen (radio

Autoren
Stefan Petko (stefan.petko@xilinx.com) und Duncan Cockburn (duncan.cockburn@xilinx.com) sind Entwickler bei Xilinx, Inc.

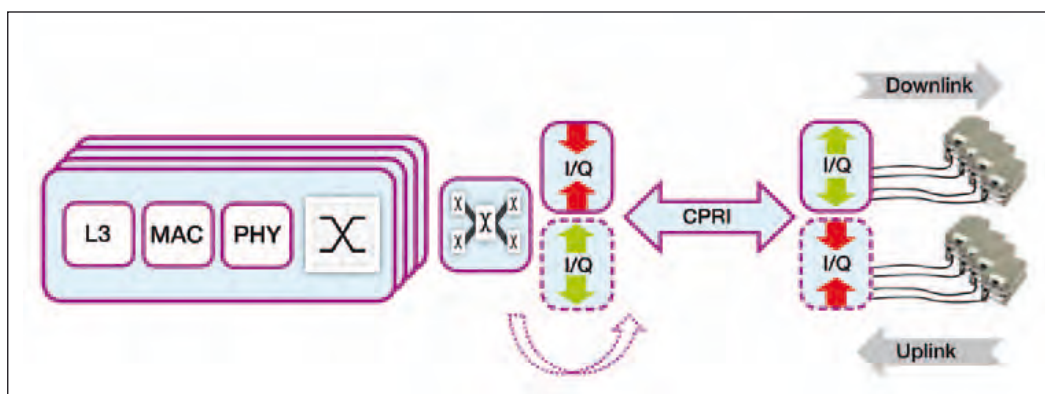


Bild 1: Vereinfachtes Mobilfunksystem mit CPRI IQ-Kompression

units), um die Fronthaul-Bandbreite zu verringern. Allerdings machen es derartige funktionale Umorientierungen unter Umständen eher schwieriger, die stringenten Performance-Anforderungen bestimmter drahtloser Interface-Spezifikationen zu erfüllen.

Eine alternative Methode zur Bandbreitenreduktion besteht in der Implementierung eines Kompressions/Dekompressionsschemas (codec) für Funk-Schnittstellen, die ihren verfügbaren Durchsatz zur Gänze ausschöpfen oder bereits überschreiten. Die dabei erreichbaren Kompressionsraten hängen von der spezifischen Charakteristik der Funksignale ab, wie Rauschpegel, Dynamikbereich und Oversampling-Raten.

Werfen wir einen genaueren Blick auf ein solches Kompressionsschema im ORI-Standard für E-UTRA IQ-Daten – also die realen und imaginären Anteile der übertragenen Modulations-symbole. Eine stark vereinfachte Applikation nach Bild 1 verdeutlicht den Einsatz eines Kompressions- und Dekompressionsmoduls im CPRI IQ Input-Output-Interface.

IQ-Kompressionsalgorithmus

Der ORI-Standard ist eine Verfeinerung der CPRI-Spezifikation zur Realisierung einer offenen BBU/RRH-Schnittstelle. Das neueste ORI-Release spezifiziert eine verlustbehaftete Technik im Zeitbereich zur E-UTRA Datenkompression für Kanal-Bandbreiten von 10, 15

oder 20 MHz. Die Kombination eines 3/4-Resampling mit fester Rate und nichtlinearer Quantisierung von 15-bit IQ-Samples erzielt eine Reduktion von 50 Prozent der Bandbreitenanforderung. Das ermöglicht beispielsweise eine 8 x 8 MIMO-Konfiguration mit Abdeckung von zwei Sektionen über eine einfache CPRI-Verbindung mit 9,8 Gb/s.

Die Resampling-Stufe involviert die Interpolation der I- und Q-Ströme im Eingang, Weiterleitung der interpolierten Daten über ein Tiefpass-Filter und Dezimation des Datenstroms im Ausgang. Der Filterentwurf stützt sich auf die spezifische Kanal-Charakteristik, um die Signalverluste wegen der Downsampling- und Upsampling-Schritte zu minimieren. So erreicht die effektive Bandbreite eines OFDMA-Ausgangssignals in einem 20-MHz E-UTRA-Downlink-Kanal mit 30,72 MHz Sampling den Wert 18,015 MHz – unter der Voraussetzung eines verlustlosen, idealen Tiefpass-Filters mit 3/4-Resampling-Rate.

Der Prozess der nichtlinearen Quantisierung (NLQ) transformiert die 15-bit-Baseband-IQ-Samples mit einer Normalverteilung in quantisierte 10-bit-Werte. Der NLQ-Prozess minimiert den Quantisierungsfehler mithilfe einer kumulativen Verteilungsfunktion (cumulative distribution function, CDF) mit spezifizierter Standardabweichung, um die bei feinerer Granularität häufiger auftretenden Amplituden gegenüber den weniger

häufigen stärker zu berücksichtigen. Wie Bild 2b zeigt, füllt die quantisierte Konstellation einen signifikant höheren Anteil ihres geringeren Zahlenbereichs als die in Bild 2a gezeigte Eingangskonstellation aus. Dies minimiert den Quantisierungsfehler im Vergleich zu alternativen linearen Quantisierungsverfahren. Die I- und Q-Samples werden meist in einer Lookup-Tabelle implementiert. Sie können entsprechend ihrer jeweiligen Verteilungsfunktionen unabhängig voneinander quantisiert werden.

Vergleichen wir die Performance der ORI-IQ-Kompression mit einer Implementierung eines Mu-Law-Kompressionsalgorithmus nach der ITU-T-Spezifikation G.711. Mu-Law ist ebenfalls eine nichtlineare Quantisierung und verwendet eine logarithmische Funktion zur Redistribution der quantisierten Werte über den verfügbaren Zahlenbereich. Anders als die CDF-basierte Quantisierung, welche die statistische Distribution der Eingangssamples berücksichtigt, ist das mit Mu-Law quantisierte Ausgangssignal eine Funktion der korrespondierenden Eingangssamples und des spezifizierten Kompander-Wertes.

Um einen Vergleich mit einem äquivalenten Kompressionsverhältnis von 50 Prozent anzustellen, betrachten wir einen 16-auf-8-bit Mu-Law-Encoder. Da dieser kein Resampling erfordert, ist die Mu-Law-Kompression eine kostengünstigere Lösung in Bezug auf Latenz und Implementation. Sie bietet außerdem

eine Entscheidungsmöglichkeit zwischen Design-Komplexität und der erzielbaren Signaltreue des rekonstruierten Signals.

Skalierung der Codec-Architektur

Für unsere Prototyp-Konfiguration streben wir die Aufskalierung des Kompressionsalgorithmus an, um einen 9,8304-Gb/s CPRI-Link (Line-Bitrate Option 7) voll auszunutzen. Die laut ORI komprimierte E-UTRA Sample-Spezifikation erlaubt uns die Übertragung von 16 komprimierten IQ-Kanälen (32 unabhängig komprimierte I- und Q-Kanäle) über einen einzigen 9,8G CPRI-Link. Eine Zielvorgabe des Durchsatzes von drei komprimierten Samples pro CPRI-Takt reicht aus, um das 32-bit Xilinx LogiCORE IP CPRI-IQ-Interface voll zu packen. Das ergibt das geforderte komprimierte IP-Ausgangssignal von 737,28 MSamples pro Sekunde.

Mit der Vorgabe eines Domains mit einfachem Takt müssen wir das Resampling-Filter so auslegen, dass es die Ausgangsrate von drei Samples pro Taktzyklus erreicht. Interpolation des Eingangssignalstroms mit Nullen erlaubt uns, die nicht zum Signal beitragenden Eingangssamples zu vernachlässigen. Der Signalstrom im Ausgang wird somit zu einer Funktion der Interpolationsrate von Subfiltern, wobei jedes Subfilter einen Subset der FIR-Koeffizienten (Gesamtzahl der Koeffizienten/Interpolationsrate) verarbeitet. Jedes der vier parallelen Filter wirkt auf einen Subset von Kanälen. Das hebt den gesamten Durchsatz auf die erforderlichen drei komprimierten Samples pro Taktzyklus an. Zusammen mit dem hohen Durchsatz reduziert diese hier vorgeschlagene Architektur auch die Latenz des Resampling, da in jedem Subfilter nur ein Teil der Koeffizienten genutzt wird.

Im Kompressionspfad berechnen wir die NLQ-Quantisierungstabelle mithilfe der kumulativen Verteilungsfunktion (CDF). Unter der Annahme einer

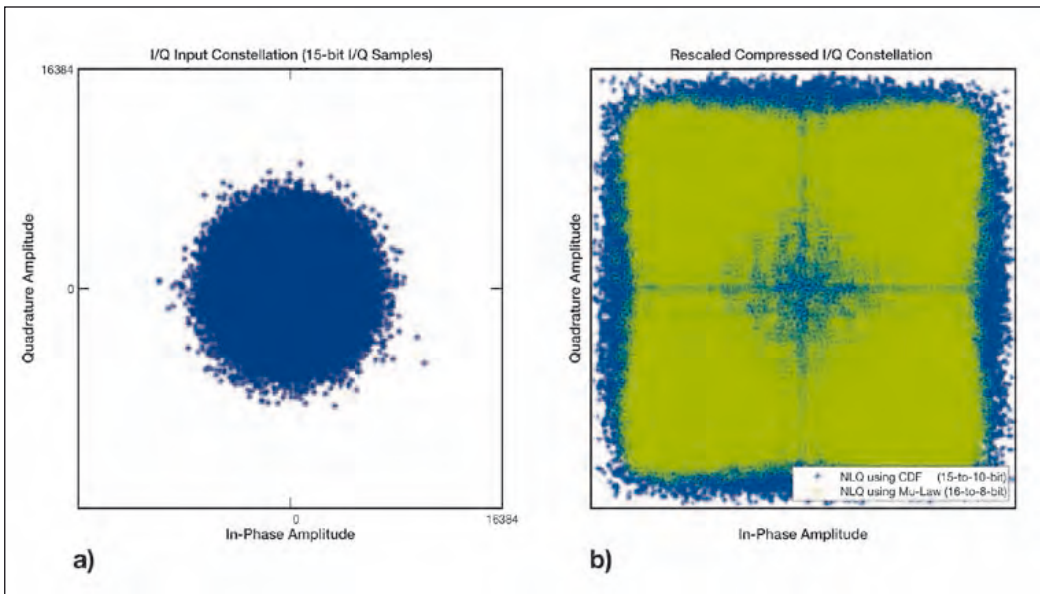


Bild 2: IQ-Anordnung des Referenz 20-MHz E-UTRA DL Kanal-Eingangs-Frame (a), und die komprimierten IQ-Daten (skaliert) zur Illustration des effektiv nutzbaren Zahlenbereichs für jede Konstellation (b)

symmetrischen IQ-Distribution verkleinern wir die NLQ-Lookup-Tabelle auf 214 Einträge mit auf 9-bit quantisierten Werten. Da unser Design drei parallele Lookup-Vorgänge pro Zyklus erfordert, implementieren wir drei parallele Lookup-Tabellen mit denselben Quantisierungswerten. Die Quantisierungsebenen können für die I- und Q-Samples unabhängig berechnet werden, wozu man die erwarteten oder beobachteten Werte der Standard-Abweichung heranzieht. Alternativ können auch Subsets von Kanälen unabhängig voneinander auf der Basis der aktuellen Signalpegelmessungen oder von Netzwerkparametern höherer Ordnung quantisiert werden. Zur Dekompression verwenden wir die Quantile-Funktion (Inversion von CDF), um die inverse NLQ-Tabelle zu berechnen. Deren Größe ist auf 29 Einträge von 14-bit-Werten limitiert.

Wir haben den implementierten Codec-Algorithmus mit Anregung durch einen 20-MHz LTE E-UTRA FDD-Kanal-Stimulus getestet, der mit der MATLAB LTE System-Toolbox generiert wurde. Anschließend setzten wir den Keysight VSA zur Demodulation der erfassten IQ-Daten ein und quantifizierten die Signalverzerrung infolge der Kom-

pressions- und Dekompressions-schritte durch die Messung der Größe des Fehlervektors (error vector magnitude, EVM) in der Ausgangs-Wellenform. Wir haben die erhaltenen EVM-Messungen im Ausgang – die den Unterschied zwischen dem idealen und dem gemessenen Signal repräsentieren – mit dem Referenz-Eingangssignal EVM verglichen.

High-Level Modellierung und Implementierung

Wir begannen die Implementierung mit der Entwicklung von einkanaligen Kompressions- und Dekompressionsmodellen in der GNU Octave Sprache, unter Nutzung der Packages für Signalverarbeitung und Statistik. Zusätzlich zu den sehr nützlichen Datenpunkten für die Verifikations-Referenz erzeugt das Modell auch einen Satz von FIR-Filterkoeffizienten und Quantisierungstabellen. Mit dem Ansatz eines anspruchsvollen mathematischen Modells bietet das Vivado HLS-Tool einen klaren Übergangspfad zur Evaluierung der vorgesehenen Architektur in Bezug auf die potenzielle Performance der Hardware und deren Kosten. Wir haben unsere C++-Testbench so eingerichtet,

dass sie die Eingangs-Datenströme mit der Komprimierungs- und Dekomprimierungsfunktion bearbeitet. Wir synthetisieren diese Funktionen unabhängig voneinander, da sie physisch an den entgegen gesetzten Enden eines CPRI-Link platziert sind. Wir implementierten alle externen und internen funktionalen Interfaces unter Nutzung der HLS-Ströme mit dem Interleave-Datenfluss des Kanals über einfache C++-Loops.

Wir setzten die Vivado HLS FIR IP zur Erstellung des Prototyps für das Resampling-Filter ein. Um die hohen Anforderungen unseres Designs im Durchsatz zu erfüllen, implementierten wir parallele Single-Rate FIR-Filter und verwenden eine Dezimation mit Loop-basiertem Filterausgang.

Es ist natürlich möglich, ein Resampling-Filter mit besserer Ressourcen-Effizienz zu erstellen, indem man es als Polyphase-Filter implementiert. Eine derartige, einfach einsetzbare Alternative mit Unterstützung der ORI-Resampling-Raten ist das Mehrkanal-Filter mit verringerter Sample-Rate, wie es in der Xilinx Application Note XAPP1236 (Multi-Channel Fractional Sample Rate-Conver-

sion Filter Design Using Vivado High-Level Synthesis) beschrieben wird.

Die Vorteile einer schnellen C-Simulation werden noch klarer, wenn die zu verifizierenden Datensätze eine gewisse Größe erreichen. Das ist der Fall, wenn man einen IQ-Kompressions-Algorithmus evaluiert. Denn ein voller Datenrahmen (307.200 IQ-Samples pro Kanal) ist als Minimalwert erforderlich, um die VSA-Tools für EVM-Messungen einzusetzen. Wir haben eine um zwei Größenordnungen höhere Geschwindigkeit für die C-Simulation erzielt, verglichen mit der C/RTL Ko-Simulation. Das macht aus der neunstündigen Ko-Simulation eine fünfminütige C-Simulation für unseren IP-Test-Run der Kompression.

Ein weiterer wichtiger Vorteil beim Einsatz der HLS-Testbench ist die Leichtigkeit der Nutzung der Eingangsdaten und der Erfassung der Ausgangsdaten auf der Basis der HLS-Ströme. Das Ergebnis war die Bereitstellung eines Interface für die Datenanalyse mit VSA-Tools oder ein direkter Vergleich mit dem Ausgang des Octave-Modells auf der C++-Testbench.

Performance-Messungen

Die Messungen mit dem Keysight VSA ergaben einen mittleren EVM-Wert von 0,29 Prozent für eine Codec-Konfiguration mit 144 FIR-Koeffizienten. Im Vergleich mit den Original-Eingangsdaten mit einem EVM RMS-Wert von 0,18 Prozent beträgt das zusätzliche, der Kompressions-Dekompressionskette zuzuschreibende EVM 0,23 Prozent. Verglichen mit dem Mu-Law-Kompressionsalgorithmus resultiert das bei äquivalenten Eingangs-Datensätzen in einem mittleren EVM von 1,07 Prozent.

Verringerte Latenz und kostengünstigere Ressourcennutzung machen die Mu-Law-Kompression zu einer besseren Wahl gegenüber der von ORI vorgeschlagenen IQ-Kompression. Das gilt für Situationen, in denen man mindestens 1 Prozent des

EVM-Budgets (von 8 Prozent der gesamten LTE-Downlink-Signalverarbeitung) der IQ-Kompression zuweisen kann. Allerdings impliziert jedwede zusätzliche Signalverzerrung engere Performance-Ziele für die verbleibenden Systemkomponenten. Die potenziellen Kostenvorteile der IQ-Kompression werden also eventuell durch die Kostensteigerungen der digitalen Frontend-Komponenten und der Leistungsverstärker wieder aufgelöst.

Die Vivado High-level Synthese bestätigte den geforderten Durchsatz in Bezug auf das Initiationsintervall – also die Zahl der Taktzyklen, bevor der Top-level Task neue Eingangsdaten akzeptieren kann. Wir haben außerdem verifiziert, dass die exportierten Vivado IP Integrator-Kerne die Timing-Anforderungen der Kintex UltraScale-Plattform erfüllen.

Wir haben unsere Untersuchung hier auf einen kleinen Teil möglicher Konfigurationen und Vektoren von Eingangsdaten beschränkt. Wenn jedoch das System-Modell und das zugehörige C-Modell einmal erstellt sind, ist es möglich, auch alternative Konfigurationen in wenigen Minuten zu spezifizieren, zu implementieren und zu evaluieren.

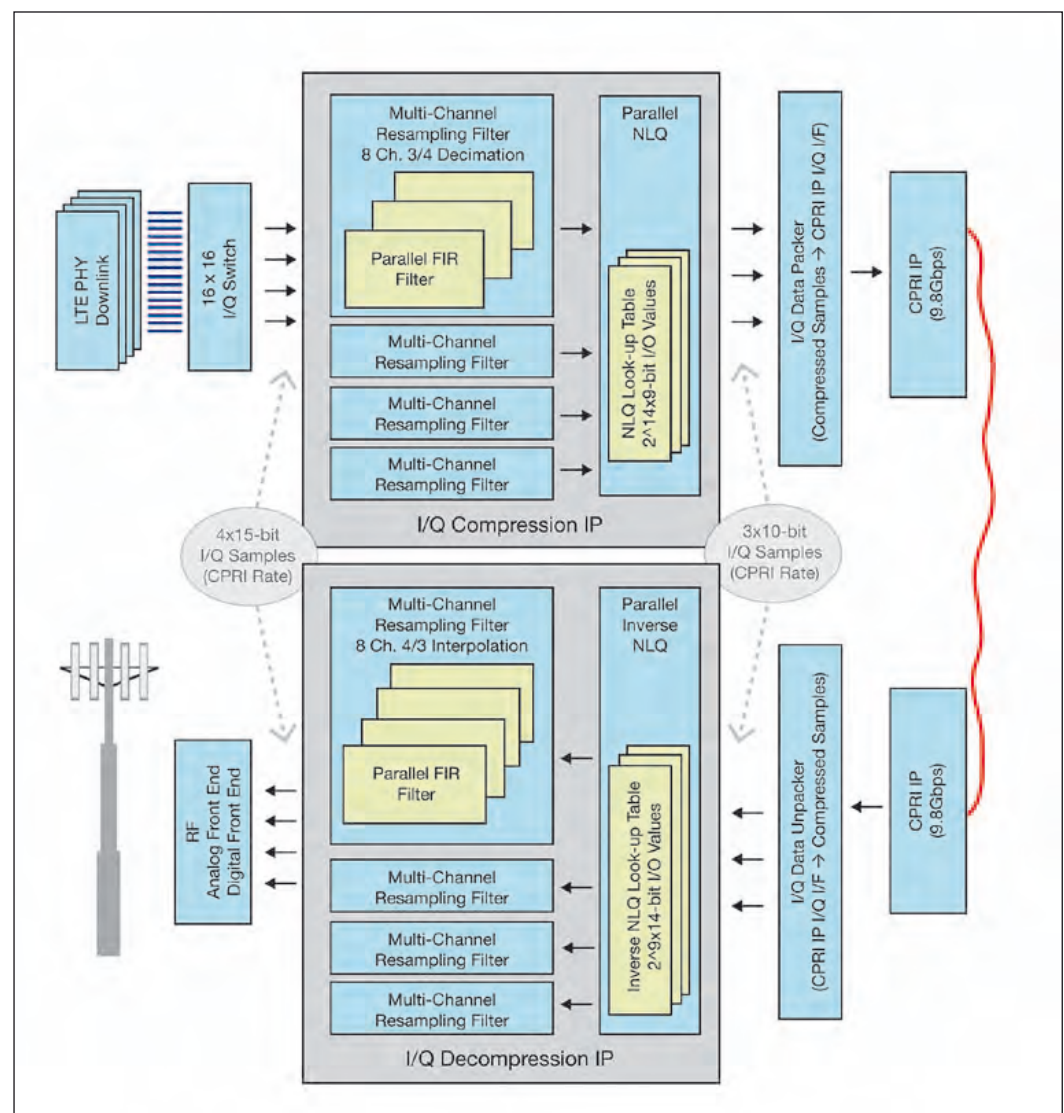


Bild 3: IQ-Codec-Architektur mit den Verarbeitungsraten der Samples an den IP-Schnittstellen des Codec (dargestellt ist nur der Downlink-Pfad)

Design-Alternativen

Aus der Design-Tool Perspektive bietet Vivado HLS einen sehr vorteilhaften Pfad zum Hardware-Prototyping. Eine High-level Testbench passt sehr gut in ein Design-Framework, das einen Datenfluss innerhalb mehrerer Design- Und Verifizierungs-Tools erfordert. Der Hauptvorteil einer solchen Testbank liegt in der Möglichkeit schneller C-level Simulationen eines Hardware-Systemmodells. Zur IQ-Kompression und ähnliche Applikationen involvieren Simulationen häufige Änderungen der Parameter auf höheren Ebenen oder Änderungen der Eingangs-Datensätze. Alles das macht ein schnelles Feedback zu einem essenziellen Vorteil.

Messungen zeigen, dass das vorgeschlagene ORI-Kompressionsverfahren Signalverzerrungen von weniger als 0,25 Prozent in einem 20-MHz E-UTRA Downlink-Kanal liefern kann. Während die Kompressions-Performance von der Charakteristik des Eingangskanals abhängt, bietet diese ORI-Kompression auch eine Möglichkeit zur Performance-Einstellung, und zwar durch die Wahl des optimalen Filter-Designs und der Quantisierungs-Parameter.

Unser Prototyp nutzt einen gemeinsamen statischen Satz von Design-Parametern für alle 16 Antennen-Carrier-Datenströme. In einem praktisch realisierten System ist die Signal-

Charakteristik entweder im Vorhinein bekannt, oder sie lässt sich messen und zur Abstimmung des Systems nutzen. Alternativ könnte die Kompressions-Performance dynamisch durch Rekonfiguration der Quantisierungstabellen eingestellt werden, um die geforderte Mindest-Signaltreue zu erhalten.

Die Kosten in Bezug auf die implementierten Ressourcen und die zusätzlich notwendige Latenz, um die Kompression und Dekompression auszuführen, sind ebenfalls im Zusammenhang mit der geforderten Kompressions-Performance zu betrachten. Die Größe des Resampling-Filters und dessen Latenz bestimmen die Gesamt-

kosten der Codecs. Eine größere EVM-Toleranz ermöglicht Designs mit weniger Filterkoeffizienten.

Fazit

Unter dem Gesichtspunkt der erzielbaren Time-to-Market hat Xilinx eine Konzeptstudie für einen ORI-basierten IQ-Codec erstellt. Weitere Informationen und Zugriff auf die Design-Dateien finden sich auf der Xilinx Website unter www.xilinx.com/applications/wireless-communications/wireless-connectivity.html, oder sind per E-Mail an Perminder Tumber, Wireless Business Marketing Manager für Connectivity: Permind@xilinx.com, verfügbar. ◀

Was ist Rauschen?

Rauschen ist in verschiedenster Form allgegenwärtig, auch in der Elektronik und HF-Technik. Hier wird Rauschen praxisnah und verständlich erklärt.



Bild 1: Zeitverlauf eines Zufallsprozesses

Nimmt man das Geräusch eines Wasserfalls mit einem Mikrofon auf und bildet die Spannung mit einem Oszilloskop ab, so erhält man etwa einen Verlauf gemäß Bild 1. Zu einer beliebigen Zeit ist der Wert der Spannung nicht vorhersagbar. Insofern ist ein völlig stochastischer Vorgang gegeben. Jedoch sind gewisse Eigenschaften sehr wohl feststellbar. Dazu gehören die statistische Verteilung auftretender Frequenzen (Frequenzcharakteristik) sowie der auftretenden Spannungswerte (Amplitudencharakteristik), schließlich eventuelle innere Regelmäßigkeiten des Signals, wie eine Modulation der Amplitude. Solche statistischen Kenngrößen geben ein aussagekräftiges Bild des Rauschvorgangs.

Rauschen in der Elektronik

Rauschen in der Elektronik verteilt z.B. das Vorhaben, durch immer höhere Verstärkung beliebig kleine Signale messbar, hörbar oder sichtbar zu machen. Ein Restrauschen überlagerte etwa die Funkübertragung der Bilder von den Voyager-Sonden zur Erde.

Auch die Digitaltechnik kann dessen Störmöglichkeiten nicht neutralisieren, sondern nur aus Teilbereichen, wie der Erzeugung, Duplizierung und Speicherung von Informationen, weitgehend verdrängen. Wo jedoch Signale erfasst, verstärkt, gemessen und übertragen werden, ist stets dem Rauschen mehr oder weniger Beachtung zu schenken.

Es ist Aufgabe des Schaltungsentwicklers, mit angemessenem

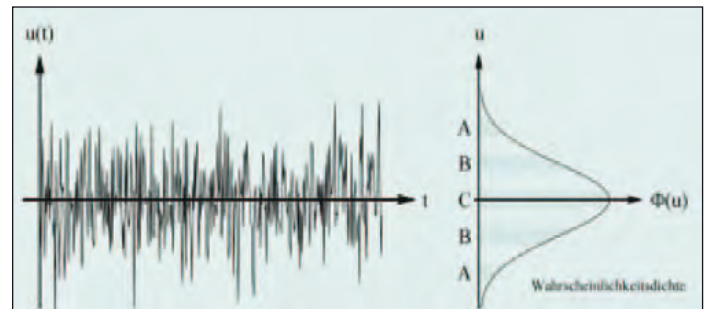


Bild 2: Amplitudenverteilung von Gaußschem Rauschen

Aufwand für einen bestmöglichen Signal-Rausch-Abstand zu sorgen.

Thermisches Rauschen

Dieses wird auch Johnson- oder Nyquist-Rauschen genannt und tritt infolge der Brownschen Bewegung der Ladungsträger in allen Wirkwiderständen bereits im stromlosen Zustand auf. An den Enden eines Widerstandes R ist eine Rauschspannung gemäß Formel [1] messbar. Schließt man die Enden des Widerstands kurz, so fließt ein Rauschstrom gemäß Formel [2]. Klemmt man an einen Widerstand einen als rauschfrei angenommenen gleich großen Widerstand an (realisierbar durch Kühlung auf 0 K), dann fließt eine Rauschleistung gemäß Formel [3]. Die Größe $k \times T \times B$ ist die maximal verfügbare Rauschleistung; es ist üblich, für T 290 K anzusetzen und die Rauschleistung auf B = 1 Hz Bandbreite zu beziehen, sodass man eine Rauschleistungsdichte festlegen kann, die sich aus [4] mit 4×10^{-21} W/Hz ergibt.

Schrotrauschen

Dieses tritt in Halbleitern auf, wenn Strom fließt. Ursache ist die nicht unendlich kleine Einheit der Elementarladung e. Schrotrauschen entsteht, wenn Ladungsträger eine Potentialschwelle überwinden und das mit ihrer kinetischen Energie bewerkstelligen müssen. Diese ist statistisch verteilt. Für einen Gleichstrom I errechnet sich der Rauschstrom nach Formel [5].

Typische Beispiele für das Auftreten von Schrotrauschen sind:

- Sperrströme bei Dioden und Transistoren
- Bias- und Gate-Leckströme
- Photostrom und Dunkelstrom bei Photodioden

Der Strom durch einen in Durchlassrichtung gepolten pn-Übergang ist für die meisten praktischen Belange hingegen als frei von Schrotrauschen anzusehen.

Das Schrotrauschen selbst ist gemäß [5] temperaturunabhängig. Oft ist jedoch der verursachende Strom I stark temperaturabhängig, weshalb durch Kühlung der betreffenden Bau-



Bild 3: Rauschdichte für weißes Rauschen

Quelle:
Was ist Rauschen? Fachartikel
der Firma Hameg Instruments,
gekürzt und leicht bearbeitet

$$U_r = \sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot R \cdot B} \quad (1)$$

Dabei ist k = Boltzmann-Konstante = $1,38 \cdot 10^{-23}$ VAs/K
 T = absolute Temperatur
 B = Messbandbreite in Hz

$$I_r = \sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot (1/R) \cdot B} \quad (2)$$

$$P_r = \frac{1}{4} \cdot U_r \cdot I_r = k \cdot T \cdot B \quad (3)$$

$$k \cdot T = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{V} \cdot \text{A} \cdot \text{s}}{\text{K}} \cdot 290 \text{ K} = 4 \cdot 10^{-21} \frac{\text{W}}{\text{Hz}} \quad (4)$$

$$I_r = \sqrt{2 \cdot e \cdot I \cdot B} \quad (5)$$

Dabei ist $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ As
 B = Messbandbreite in Hz

$$U_{\text{eff}} \approx 0,2 \cdot U_{\text{SS}} \quad (\text{für Analog-Oszilloskop}) \quad (6)$$

$$U_{\text{eff}} \approx 0,167 \cdot U_{\text{SS}} \quad (\text{für DSO}) \quad (7)$$

$$U_{\text{rausch,gesamt}} = \sqrt{(U_{\text{rausch},1})^2 + (U_{\text{rausch},2})^2 + \dots + (U_{\text{rausch},k})^2} \quad (8)$$

$$B_{\text{rausch}} = \frac{\pi}{2} \cdot B_{\text{signal}} \quad (9)$$

$$B_{\text{rausch}} = \frac{1}{1 + \frac{f_u}{f_o}} \cdot \frac{\pi}{2} \cdot f_o \quad (10)$$

$$n = \frac{P_{\text{rausch}}}{k \cdot T_o \cdot B} = F \quad (11)$$

$$F' = 10 \cdot \log(F) \quad (12)$$

$$T_{\text{rausch}} = (F - 1) \cdot T_o \quad (13)$$

widerständen überhaupt nicht vorhanden.

Das **Funkelrauschen** ist bevorzugt in tieferen Frequenzbereichen (Hz bis kHz) anzutreffen und hat ebenfalls viel mit der Qualität der betreffenden Bauelemente zu tun. Bei Halbleitern gibt es verschiedene Ursachen für dieses Phänomen. Vorausberechnen lässt sich das Funkelrauschen nicht. Es müssen die Datenblattangaben der Hersteller zu Rate gezogen werden.

Es gibt weitere Rauschursachen (Popcorn-Rauschen bei Operationsverstärkern, f^2 -Rauschen bei hohen Frequenzen, Barkhausen-Rauschen bei Spulen und Transformatoren u. a.), jedoch spielen diese in der täglichen Praxis eine geringe Rolle. Auch wäre noch das Lawinenrauschen zu nennen, das bei Z-Dioden oder Avalanche-Photodioden auftritt.

Amplitudencharakteristik

Wie sich aus theoretischen Betrachtungen und Messungen ergibt, haben die meisten Rauscharten eine Gaußsche Amplitudenverteilung (Bild 2). Für die Momentanwerte des Rauschens bestehen Wahrscheinlichkeiten, die für kleine Amplituden höher sind als für große. Integriert man U über eine längere Zeit, so ist das Integral gleich Null, dem Mittelwert oder Erwartungswert dieser Gaußverteilung. Die Standardabweichung δ hingegen entspricht dem mittleren Effektivwert der Rauschspannung. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Augenblickswert zu einem beliebigen Zeitpunkt im Intervall $\pm \delta$ aufhält, ist 68,3%. Für das Intervall $\pm 2 \times \delta$ sind es bereits 95,5%.

Messen der Rauschintensität

Rauschintensitäten werden gewöhnlich als Effektivwerte angegeben, so auch in den Gleichungen [1] bis [5]. Es sollte also ein echter Effektivwertmesser verwendet werden. Der Quotient aus Effektivwert und Gleichrichtwert ist für Sinus-

Formeln 1 - 13

elemente eine deutliche Rauschverringering erreichbar ist.

Andere Rauscharten

Bei stromdurchflossenen Kohleschichtwiderständen (bei Metallschicht-Widerständen wesent-

lich weniger) tritt ein zusätzliches Rauschen auf, das mit der Stromstärke zunimmt und darum **Stromrauschen** genannt wird. Ursache ist die Zusammensetzung der Widerstandsschichten aus kleinen Partikelchen, zwischen denen beim Stromfluss

winzige Potentialunterschiede überwunden werden müssen. Es besteht also eine gewisse Verwandtschaft zum Schrotrauschen. Das Stromrauschen hängt jedoch stark von der Technologie und Qualität der Widerstandsschicht ab und ist bei Draht-

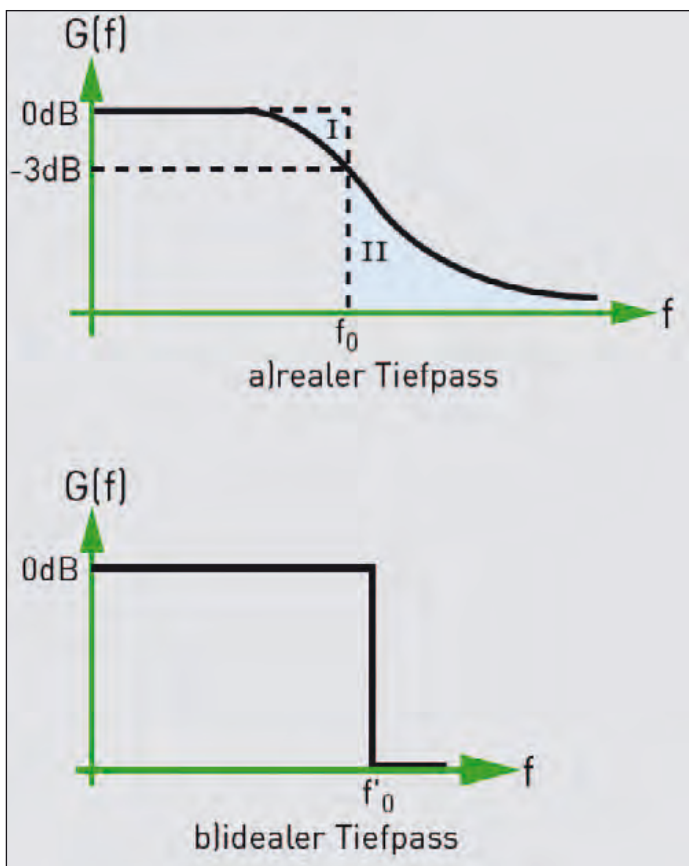


Bild 4: Rausch- und Signalbandbreite eines realen und eines idealen Tiefpasses

spannungen 1,11 und für gaußverteiltes Rauschen 1,25. Will man also Rauschspannungen mit einem für Sinussignale kalibrierten einfachen Voltmeter richtig messen, so muss man die Anzeigewerte mit 1,128 multiplizieren.

Eine Rauschmessung kann auch mit einem analogen Oszilloskop erfolgen. Bei geringer Helligkeit schaltet man die Triggerung aus, sodass ein senkrechter Strich erscheint. Mit Formel [6] errechnet sich daraus recht genau der Effektivwert. Bei digitalen Speicher-Oszilloskopen hat sich die Beziehung [7] bewährt. Grund für diese Abweichung ist, dass bei einem DSO auch die seltener erreichten Amplitudenwerte wegen der Speicherung beliebig lange dargestellt werden.

Frequenzcharakteristik

Das zumeist relevante thermische Rauschen und das Schrotrauschen haben von Natur

aus eine konstante Leistungsdichte über der Frequenz, d.h. in jedem gleich großen Intervall auf der Frequenzachse ist eine gleich große Rauschleistung enthalten.

Man spricht dann von weißem Rauschen (Bild 3). Betrachtet

man statt der Rauschleistung die Rauschspannung oder den Rauschstrom, so folgt wegen $P \sim U^2$ bzw. $P \sim I^2$, dass in einem n -fach größeren Frequenzintervall die n -fache Rauschleistung, jedoch nur die $\sqrt{n}$ -fache Rauschspannung bzw. der $\sqrt{n}$ -fache Rauschstrom vorhanden ist. Die gestrichelte Fortsetzung der Geraden deutet an, dass bei extrem hohen Frequenzen (THz-Bereich) ein Abfall der Rauschdichte einsetzt, was durch die Quantentheorie erklärt wird.

Aus den bislang bemühten Gleichungen und dem oben Gesagten folgt auch die wichtige Regel, dass bei der Zusammenführung verschiedener und damit nicht korrelierter Rauschquellen sich die Rauschleistungen linear addieren, die Rauschspannungen bzw. -ströme jedoch nur geometrisch (pythagoräisch, gemäß Formel [8]).

Rauschbandbreite

Im Zusammenhang mit dem weißen Rauschen ist auch der Begriff der Rauschbandbreite von Bedeutung. In Bild 4 ist oben der Amplitudenfrequenzgang eines Tiefpasses dargestellt. Als Bandbreite wird meist die 3-dB-Grenzfrequenz definiert. Wird diesem Tiefpass weißes Rauschen zugeführt, so passieren ihn auch Frequenzanteile oberhalb f_0 im mit II gekenn-

zeichneten Bereich. Dagegen werden Anteile unterhalb f_0 (Bereich I) mehr oder weniger unterdrückt. Bei einem idealen Tiefpass (unten) wären solche Betrachtungen überflüssig. Für den realen Tiefpass ist die Rauschbandbreite diejenige Bandbreite, die ein idealer Tiefpass hätte, um bei Zufuhr weißen Rauschens am Ausgang dieselbe Rauschleistung aufzuweisen wie der reale Tiefpass. Mit anderen Worten: Rausch- und -3-dB-Bandbreite sind nicht identisch. Für einen Tiefpass 1. Ordnung (einfaches RC-Glied) gilt beispielsweise Formel [9] mit $B_{\text{signal}} = B_{-3\text{dB}}$.

Für einen einfachen Bandpass, bestehend aus Tiefpass 1. Ordnung (mit Grenzfrequenz f_0) und Hochpass 1. Ordnung (mit der Grenzfrequenz f'_0), gilt die Beziehung [10]. Für Filter höherer Ordnung mit entsprechend steileren Flanken nähern sich die Verhältnisse zunehmend dem Idealfall an.

Die hier geschilderten Zusammenhänge müssen in Berechnungen und Messungen berücksichtigt werden, ansonsten macht man Fehler von bis zu 57%.

Bei Rauschmessungen mit einem Rauschgenerator braucht man derlei jedoch nicht zu beachten, da es sich um Vergleichsmessungen handelt. Hierbei sind beide Seiten von den glei-

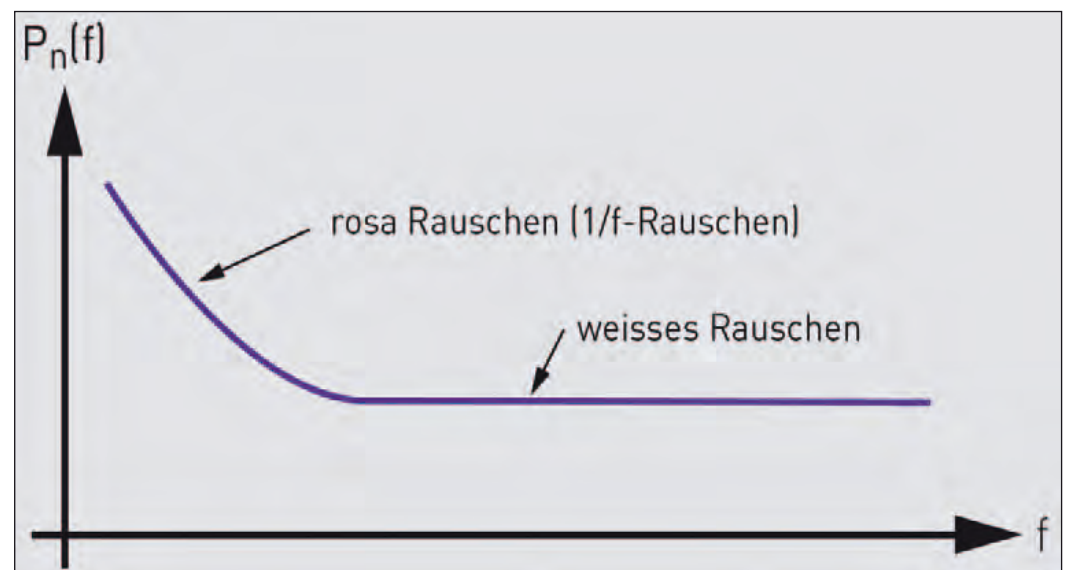


Bild 5: Rauschdichten für rosa Rauschen (beide Skalen logarithmisch)

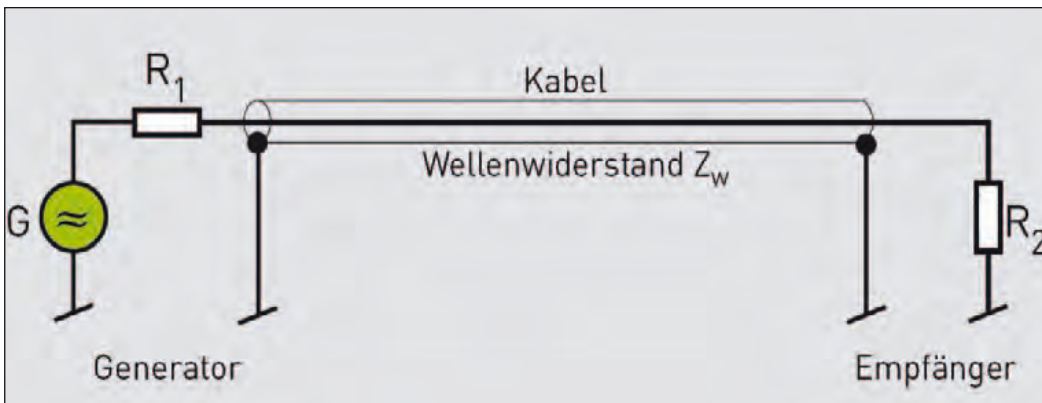


Bild 6: HF-Generator und HF-Empfänger, das Kabel sei verlustlos

chen Fehlereinflüssen betroffen, sodass sich diese gegenseitig aufheben.

Rosa Rauschen

Bild 5 skizziert das rosa Rauschen. Es ist für Zwecke der Akustik interessant, denn hier wird oftmals ein Rauschsignal gewünscht, das gleiche Leistung nicht pro absolutem Frequenzintervall enthält, sondern pro relativem Frequenzintervall (Oktave oder Terz). Technisch wird rosa Rauschen durch Filterung aus weißem Rauschen erzeugt.

Rauschmessungen in der HF-Technik

Man kann das Rauschen einer HF-Baugruppe, z.B. eines Verstärkers, wie folgt messen: An den Ausgang werden ein Bandpass entsprechend dem interessierenden Frequenzbereich sowie ein Effektivwertmesser nachgeschaltet. Das Ausgangsrauschen wird gemessen und mittels Division durch die Gesamtverstärkung in ein äquivalentes Eingangsrauschen umgerechnet. Das heißt, es wird angenommen, alle Rauschquellen der Baugruppe seien in konzentrierter Form in deren Eingang versammelt und die restlichen Stufen seien rauschfrei. Dieses Eingangsrauschen entspricht der Amplitude, die ein Eingangssignal haben müsste, um einen Signal/Rausch-Abstand von 0 dB zu erzeugen. Diesen Wert bezeichnet man auch als Grenzempsfindlichkeit.

Man sieht sofort, dass für korrekte Messungen mehrere Para-

meter bekannt sein müssen: Die gesamte Rauschbandbreite, die Durchlassdämpfung des Bandpasses sowie die Verstärkung der Baugruppe. Um die möglichen sich addierenden Fehler zu vermeiden, haben sich einfachere Methoden eingebürgert.

Messung mit Rauschgenerator

Man speist in die Baugruppe ein Rauschen definierter Intensität aus einem kalibrierten Rauschgenerator ein. Dieser ist zunächst ausgeschaltet. Mit z.B. der oben genannten Messanordnung stellt man am Effektivwertmesser eine gewisse Anzeige fest, deren Absolutwert uninteressant ist. Jetzt wird der Rauschgenerator eingeschaltet und sein Pegel so justiert, dass am Messgerät die doppelte Rauschleistung bzw. die $\sqrt{2}$ -fache Rauschspannung erscheint. Da die Rauschbeiträge von Baugruppe und Rauschgenerator unkorreliert sind, addieren sich ihre Rauschleistungen linear, und die gesuchte äquivalente Eingangsrauschleistung der

Baugruppe ist somit gleich der am Generator eingestellten Ausgangsrauschleistung. Die Vorteile dieser Methode sind klar: Statt des Effektivwertmessers kann ein gewöhnliches HF-Messgerät eingesetzt werden, die Verstär-

kungen von Baugruppe und die Bandpassdämpfung sowie die Rauschbandbreite brauchen nicht bekannt zu sein, da sich alle diese Größen herauskürzen. Man benötigt lediglich einen kalibrierten Rauschgenerator. ◀

Gebräuchliche Rauschparameter

$k \times T_0$ – Einheit und Rauschzahl

Wie aus den Gleichungen [3, 4] ersichtlich, ist die Rauschleistung, die ein idealer (rauschfreier) Empfänger vom Quellwiderstand eines Generators empfangen kann, gleich $k \times T_0 \times B$. In Bild 6 ist G ein Signal- oder Rauschgenerator, R_1 dessen Innenwiderstand, Z_w der Wellenwiderstand des Verbindungskabels und R_2 der Eingangswiderstand des Empfängers. In der HF-Technik strebt man meist $R_1 = Z_w = R_2$ (Leistungsanpassung) an.

Wie beschrieben, wird zunächst der Generator ausgeschaltet (gedanklicher

Kurzschluss von G). Der Empfänger erhält nun eine Rauschleistung von $k \times T_0 \times B$. Anschließend wird der Rauschgenerator eingeschaltet.

Die zusätzliche Rauschleistung P_{rausch} wird am Generator abgelesen und ins Verhältnis zur $k \times T_0 \times B$ gesetzt (Formel [11]). Der Faktor n bzw. die Rauschzahl F ist also die Anzahl an zusätzlichen kT_0 -Einheiten, die einem Empfängereingang zugeführt werden müssen, um am Empfängerausgang eine Rauschleistungsverdoppelung (Erhöhung um 3 dB) zu erzielen. Für einen rauschfreien Idealempfänger wäre $F = 1$.

Rauschmaß (Noise Figure) und Rauschtemperatur

Das Rauschmaß, mit NF, F^* oder F' bezeichnet, ist definiert in Formel [12]. Der rauschfreie Idealempfänger hat also ein Rauschmaß von 0 dB. Anstatt bei der zuvor beschriebenen Messprozedur den Rauschgenerator einzusetzen, wäre es auch möglich, einen Widerstand R_1 zu erwärmen. Gemäß Gleichung [3] würde die von R_1 an R_2 gelieferte Rauschleistung proportional zur Kelvin-Temperatur ansteigen. Die gegenüber der Referenztemperatur von 290 K

nötige Temperaturerhöhung zur Rauschleistungsverdoppelung bezeichnet man als Rauschtemperatur des Empfängers. Es gilt also auch Gleichung [13]. Der rauschfreie Idealempfänger hat eine Rauschtemperatur von 0 K. Diese ist eine reine Rechengröße und keinesfalls die reale Temperatur des Empfängers. Die Rauschtemperatur kann durchaus kleiner sein als die reale Temperatur, allerdings bei nicht optimalen Empfängern auch sehr viel höher.

Modelithics goes Sonnet

Dieser Beitrag beschreibt die Verwendung von diskreten Bauteilen in EM-Simulatoren. Nachfolgend soll der Hintergrund erläutert und anhand eines Beispiels das Verfahren verifiziert werden. Das Beispiel kann von der Webseite von Modelithics heruntergeladen werden (Ref. 2).

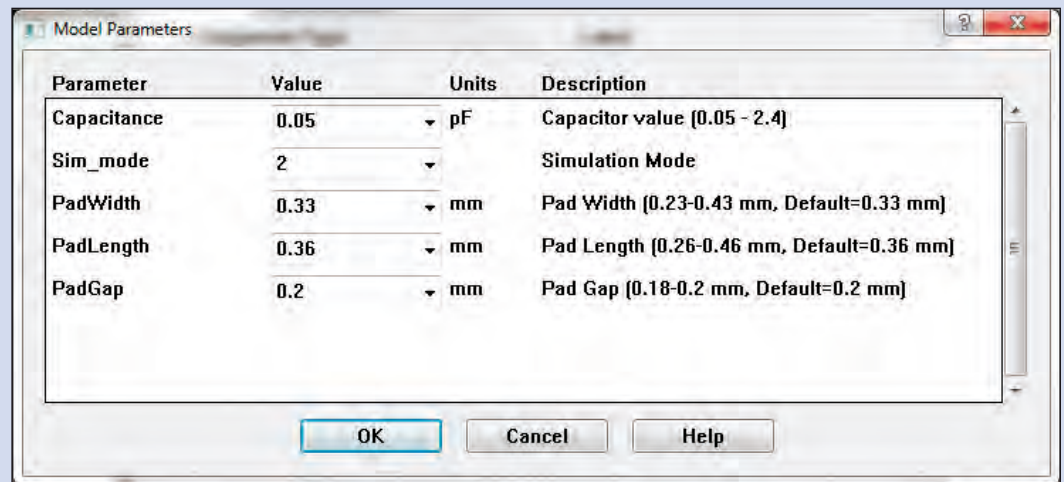


Bild 1: Dialogfeld für ein diskretes Bauteil. Die Pad-Parameter werden ignoriert, da `sim_mode=2` den Padstack-Einfluss durch das Modell unterdrückt

Schon seit einiger Zeit ist es möglich, die Modelithics CLR-Modelle (Global Models) in klassischen Schaltungssimulatoren (Keysight ADS, Genesys, NI/AWR Microwave Office) zu verwenden.

Für die Verifikation mit elektromagnetischen Simulatoren war jedoch bislang der Umweg über die Schaltungssimulatoren und deren Anbindungen zu den EM-Tools notwendig, siehe Modelithics' Appnote #37 (Ref. 1). Mit der Veröffentlichung der CLR-Bibliothek zur direkten Einbindung in Sonnet ist dieser Umweg nun nicht mehr notwendig.

Vorbemerkungen

Die große Stärke der Modelithics-Modelle ist die automatische Einbeziehung der Substrat-Effekte auf Pad-Kapazitäten, des effektiven Serienwiderstands (ESR), der Eigenresonanzen usw. Dies wird durch den Parameter „Sim_mode“ gesteuert, der drei Werte annehmen kann:

Sim_mode=0:

Vollständige Berücksichtigung der Substrat-abhängigen Effekte, inklusive der Pad-Eigenschaften, ESR, ESL und Eigenresonanzen. Referenz-Ebenen sind die äußeren Pad-Edges (Bild 2)

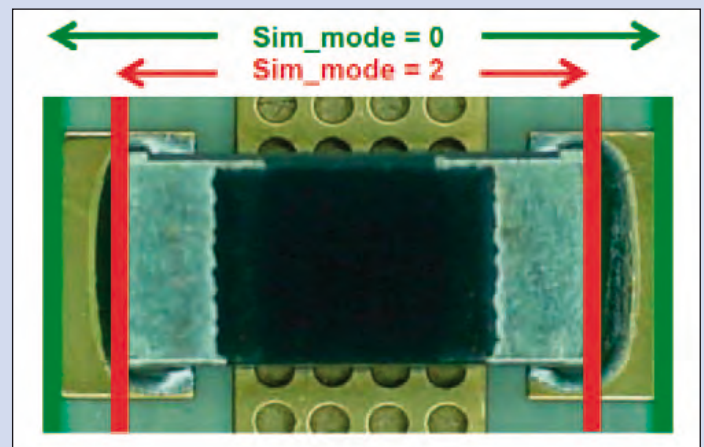


Bild 2: Definition der Referenz-Ebenen für `Sim_mode=0` und `Sim_mode=2`

Sim_mode=1:

Induktivitäten/Kondensatoren/Widerstände werden als ideale Elemente simuliert.

Sim_mode=2:

Pad-Effekte werden „ausgeblendet“, aber ESR, ESL und Eigenresonanzen bleiben substrat-abhängig. Referenz-Ebenen sind die äußeren Part-Edges (Bild 2).

Für die Simulation von gemischten Schaltungen (diskrete Bauteile und Leitungsgeometrien) in den klassischen Schaltungssimulatoren ist `Sim_mode=0` die beste Wahl. In Sonnet sieht die Sache anders aus: Das Pad hat durch das CLR-Modell (als berechneter S-Parametersatz ein-

gefügt) unter Umständen eine andere Breite als die Zuleitung, die entstehende Diskontinuität bliebe unberücksichtigt. Daher ist bei EM-Simulationen `sim_mode=2` die beste Wahl, wobei die Löt pads in Sonnet als Metall-Strukturen definiert werden müssen (siehe Bild 2).

Diskrete Bauteile, ob als ideale Bauteile, S-Parameter-Daten oder Modelithics-CLR-Modelle, sind in Sonnet als „user models“ implementiert (Tools > Add Component > User model), und die internen Ports („co-calibrated Ports“, Details siehe Sonnet User Manual) müssen auf Metall-Grenzen liegen. Soll die Referenzebene auf die Mitte

Dieser Aufsatz ist eine freie Übersetzung der Application Note #56 (Ref. 3) von Modelithics. Übersetzung durch Achim Baier, TACTRON Elektronik

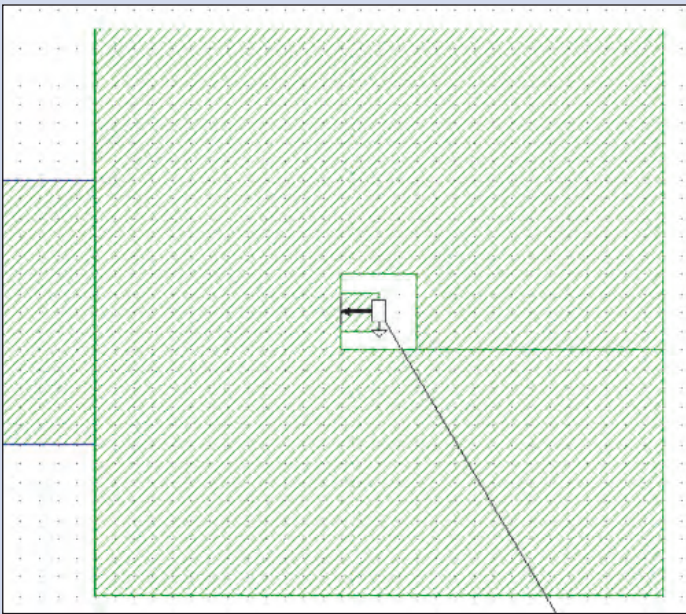


Bild 3: Co-calibrated Port für die EM-Simulation mit User Models

eines Pads gelegt werden, muss eine Konstruktion wie in Bild 3 gezeichnet werden.

Beispiel: 800-MHz-Bandpass-Filter

Zur Verifikation des Vorgehens wurde ein 800-MHz-Bandpass-Filter entworfen und mit Modelithics-CLR-Modellen simuliert. Bild 4 zeigt die 2D-Ansicht von Sonnet, mit den Bauteilwerten ergänzt. Nach diesen Vorgaben wurde das Filter schließlich aufgebaut und mit den Simulationsergebnissen verglichen. In einer zweiten und dritten Simulation wurden die Modelithics-Modelle durch S-Parameter des Herstellers und durch ideale Bauteile ersetzt.

Die Gegenüberstellung zeigt deutlich, dass die Verwendung von akkuraten CLR-Modellen

auch in EM-Tools ein hohes Vertrauen in die Simulationsergebnisse schafft. Während bei idealen Bauteilen jegliche parasitäre Korrekturen unterbleiben, ist bei S-Parameter-Daten oft unklar, unter welchen Bedingungen (Board-Parameter, De-Embedding, usw.) diese ermittelt wurden. Entsprechend Murphy's Gesetzen treffen diese niemals die eigenen Anforderungen.

Zusammenfassung

Mit der Modelithics CLR-Library steht dem Entwickler eine umfassende Bibliothek von passiven Bauteilen für die Simulation von gemischten Schaltungen in modernen EM-Simulatoren zur Verfügung. Die zeitaufwändige Charakterisierung von diskreten Bauteilen entfällt damit, und die Hauptursache für unge-

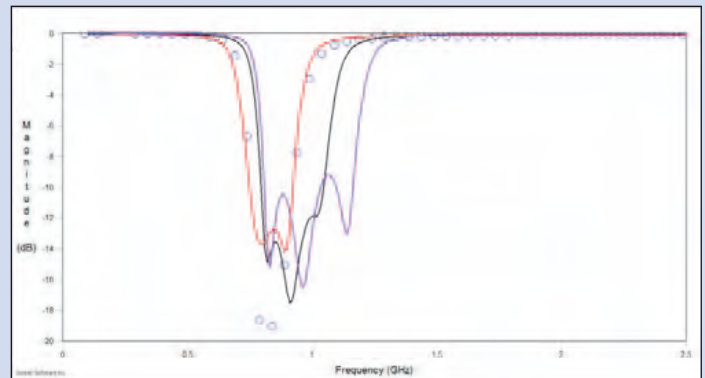


Bild 5: Vergleich der S11-Messung (blaue Kreise) mit Modelithics CLR (rot), S-Parametern (schwarz) und idealen L-C-Werten (lila)

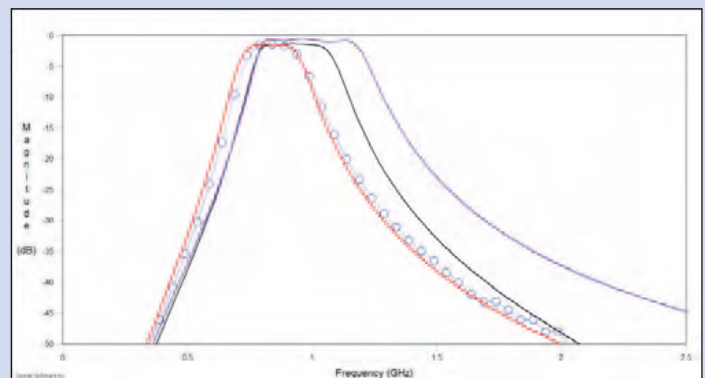


Bild 6: Vergleich der S21-Messung mit Modelithics-CLR-Modellen (rot), S-Parametern (schwarz) und idealen L-C-Werten (lila)

nügende Übereinstimmung von Messung und Simulation ist damit eliminiert. Neben Sonnet wird auch Ansys HFSS als EM-Tool durch Modelithics unterstützt.

Referenzen:

1. Application Note #37 - Performing Em-Circuit Co-Simulation With Modelithics Models using Sonnet Suites. (2010, September 23).

2. <https://www.modelithics.com/Literature/AppNote,RelatedFiles>

3. Application Note #56 - Using Modelithics Models within Sonnet Suites (Isabella Delgado, Modelithics, Shrikrishna Hegde, Sonnet Software)

Weitere Informationen finden Sie bei: Modelithics Inc. (www.modelithics.com). Interessenten können dort eine Trialversion der CLR-Library für Sonnet anfordern.

■ TACTRON Elektronik
www.tactron.de
Sonnet Software, Inc.
www.sonnetsoftware.com

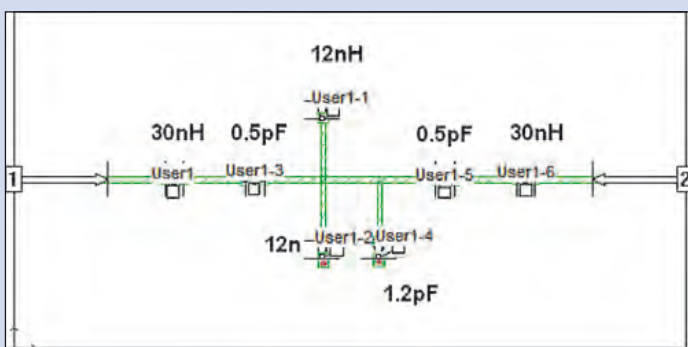


Bild 4: 2D-Ansicht des Filters im Sonnet Geometrie-Editor

A

Analyzer, Kabel-	33
Analyzer, Logik-	33
Analyzer, Modulations-	33
Analyzer, Netzwerk-	33
Analyzer, PIM-	33
Analyzer, Puls Power-	33
Analyzer, Rauschzahl-	33
Analyzer, Signal-	33
Analyzer, sonstige	33
Analyzer, Spektrum-	34
Analyzer, Vektor-Netzwerk-	34
Antennen, Aktiv-	34
Antennen, Breitband-	34
Antennen, Cassegrain-	34
Antennen, Dipol-	34
Antennen, Feeds	34
Antennen, GPS-	34
Antennen, Horn-	34
Antennen, konische, bikonische	34
Antennen, Log-periodische	35
Antennen, Mess-	35
Antennen, MiMo-	35
Antennen, Mobil-	35
Antennen, NFC-	35
Antennen, Parabol-	35
Antennen, Patch -	35
Antennen, Phased-Array-	35
Antennen, Satelliten-	35
Antennen, sonstige	35
Antennen, Yagi-	36

B

Bauelemente, bedrahtete Widerstände	36
Bauelemente, Chip-Widerstände	36
Bauelemente, HF-Übertrager	36
Bauelemente, Induktivitäten	36
Bauelemente, Lastwiderstände	36
Bauelemente, LTCC-Bauelemente	36
Bauelemente, raumfahrttaugliche	36
Bauelemente, Röhren	36
Bauelemente, SAW-Komponenten	36
Bauelemente, sonstige Widerstände	36
Bauelemente, Variable Widerstände	36

C

Chipsets, Bluetooth	36
Chipsets, CDMA-	36
Chipsets, DECT-	36

Chipsets, DVB-	37
Chipsets, GSM-	37
Chipsets, ISM-	37
Chipsets, RFID-	37
Chipsets, UMTS-	37
Chipsets, WLAN-	37
Chipsets, ZigBee-	38

D

Dämpfungsglieder, fest	38
Dämpfungsglieder, Leistungs-	38
Dämpfungsglieder, programmierbar	38
Dämpfungsglieder, sonstige	38
Dämpfungsglieder, variabel	38
Dienstleistungen, ASIC-Entwicklung	38
Dienstleistungen, Auftragsentwicklung	38
Dienstleistungen, Beschichtungen	38
Dienstleistungen, Bestücken und Löten	38
Dienstleistungen, Consulting	39
Dienstleistungen, EMV-Messungen incl. CE	39
Dienstleistungen, Gutachten	39
Dienstleistungen, HF-Kabel, konfektioniert	39
Dienstleistungen, Hybride, kundenspezifisch	39
Dienstleistungen, ICs, kundenspezifisch	39
Dienstleistungen, Kalibrier-Service	39
Dienstleistungen, Layout-Service	39
Dienstleistungen, Leiterplatten-Service	40
Dienstleistungen, Seminare/Workshops	40
Dioden, Avalanche-	40
Dioden, Gunn-	40
Dioden, IMPATT-	40
Dioden, Paare und Quartette	40
Dioden, Photo-	40
Dioden, PIN-	40
Dioden, Rausch-	40
Dioden, Schottky-	40
Dioden, sonstige	40
Dioden, Step Recovery	40
Dioden, Tunnel-	40
Dioden, Varactor-	40

E

Elektromechanische Komponenten, Blitzschutz	40
Elektromechanische Komponenten, Buchsen	40
Elektromechanische Komponenten, Durchführungen	41
Elektromechanische Komponenten, Gebläse	41
Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, 19-Zoll-	41
Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, abgeschirmte	41

Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, Aluminium-	41
Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, HF-	41
Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, Kunststoff-	41
Elektromechanische Komponenten, Heat-Pipes	41
Elektromechanische Komponenten, HF-Dichtungen	41
Elektromechanische Komponenten, HF-Relais	41
Elektromechanische Komponenten, Kühlkörper	41
Elektromechanische Komponenten, Lüfter	41
EMV, Absorberhallen	41
EMV, Absorbermaterial	42
EMV, Analysatoren	42
EMV, Antennenmasten	42
EMV, Drehtische	42
EMV, Entstördrosseln	42
EMV, Entstörfilter	42
EMV, Erstellung geschirmter Räume	42
EMV, Glasscheiben, HF-dicht	42
EMV, GTEM-Zellen	42
EMV, Leistungsverstärker	42
EMV, Messempfänger	42
EMV, Messgeräte	42
EMV, Messkammern	42
EMV, Referenzstrahler	42
EMV, Zelte	42

F

Filter, abstimmbare	42
Filter, Bandpass-	43
Filter, Bandstop-	43
Filter, BAW-	43
Filter, Breitband-	44
Filter, Durchführungs-	44
Filter, EMI-	44
Filter, Helix-	44
Filter, Hochpass-	44
Filter, Hohlraumresonator	44
Filter, Interdigital-	44
Filter, Koaxial-	44
Filter, Mechanische	44
Filter, Quarz-	44
Filter, SAW-	45
Filter, sonstige	45
Filter, Tiefpass-	45
Filter, ZF-	45

G

Generatoren, CDMA-Signal-	45
---------------------------	----

Generatoren, Digital-Signal-	45	Kabel, semirigid	49
Generatoren, Funktions-	45	Kabel, sonstige	49
Generatoren, I/Q-	46	Kabel, Test	49
Generatoren, Impuls-	46	Kabel-Konfektionierung	49
Generatoren, Mikrowellen-	46	Kondensatoren, Cryogenic Ceramic-	50
Generatoren, Rausch-	46	Kondensatoren, Durchführungs-	50
Generatoren, sonstige	46	Kondensatoren, Folien-	50
Generatoren, Taktsignal-	46	Kondensatoren, für Luft- und Raumfahrt	50
Generatoren, Vektorsignal-	46	Kondensatoren, Glimmer-	50
Generatoren, WCDMA-Signal-	46	Kondensatoren, Hochvolt-	50
Generatoren, Wellenform- (AWG)	46	Kondensatoren, Keramik-	50
GPS-Antennen	47	Kondensatoren, Multichip Arrays	50
GPS-Chipsätze	47	Kondensatoren, Singlelayer	50
GPS-Empfänger-Baugruppen	47	Kondensatoren, sonstige	50
GPS-Evaluation-Kits	47	Kondensatoren, Super-	50
		Kondensatoren, Trimmer	50
		Kondensatoren, Ultra-Porcelain	50
		Kondensatoren, Vielschicht-Chip-	50

H

HF- und Mikrowellen-Transistoren, Bipolar	47
HF- und Mikrowellen-Transistoren, FET	47
HF- und Mikrowellen-Transistoren, GaAs	47
HF- und Mikrowellen-Transistoren, GaN	47
HF- und Mikrowellen-Transistoren, HEMT	47
HF- und Mikrowellen-Transistoren, LDMOS	47
HF- und Mikrowellen-Transistoren, MOSFET	47
HF- und Mikrowellen-Transistoren, pHEMT	47
HF- und Mikrowellen-Transistoren, SiGe	47
HF- und Mikrowellen-Transistoren, sonstige	47

I

Integrierte Schaltungen, Aktive Mischer	48
Integrierte Schaltungen, kundenspezifisch	48
Integrierte Schaltungen, Mixed Signal	48
Integrierte Schaltungen, MMICs	48
Integrierte Schaltungen, Modulatoren, I/Q-	48
Integrierte Schaltungen, Modulatoren, Phasen-	48
Integrierte Schaltungen, Modulatoren, sonstige	48
Integrierte Schaltungen, Schaltbare Dämpfungsglieder	48
Integrierte Schaltungen, Schalter	48
Integrierte Schaltungen, Synthesizer, DDS-	48
Integrierte Schaltungen, Synthesizer, Fractional-N-	48
Integrierte Schaltungen, Synthesizer, sonstige	48
Integrierte Schaltungen, Up/Down Converter	48

K

Kabel, hochflexibel	49
Kabel, Koaxial-	49
Kabel, Mikrowellen-	49

L

LWL-Komponenten, Dämpfungsglieder	51
LWL-Komponenten, Kabel-Tester	51
LWL-Komponenten, konfektionierte Kabel	51
LWL-Komponenten, Messgeräte	51
LWL-Komponenten, Steckverbinder	51

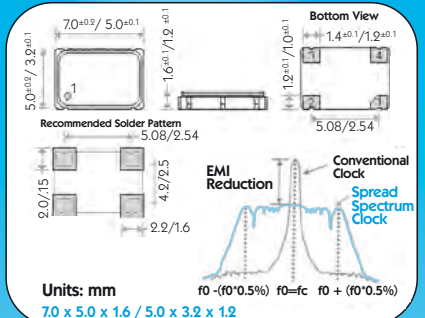
M

Materialien, Abschirm-	51
Materialien, Absorber-	51
Materialien, Basis-	51
Materialien, dielektrische	51
Materialien, Ferrit-	51
Materialien, Keramik-	51
Materialien, Keramiksubstrate	51
Materialien, magnetische	51
Materialien, sonstige	51
Materialien, sonstige Substrate	51
Materialien, Teflonsubstrate	51
Messgeräte und Tester, Basisstationen-	52
Messgeräte und Tester, Bitfehlerraten-	52
Messgeräte und Tester, Antennen-	52
Messgeräte und Tester, ATE-Systeme	52
Messgeräte und Tester, Frequenzmesser	52
Messgeräte und Tester, Frequenznormale	52
Messgeräte und Tester, Frequenzteiler	52
Messgeräte und Tester, Funkmessplätze	52
Messgeräte und Tester, Funkstör-Messempfänger	52
Messgeräte und Tester, Gebrauchtgeräte	52
Messgeräte und Tester, HF-Millivoltmeter	52

Oszillatoren Neuigkeiten!

SCO-735 SS / SCO-53 SS SMD EMI REDUCTION SPREAD SPECTRUM CLOCK OSCILLATOR

- LOW EMI
- Lowest Tolerance

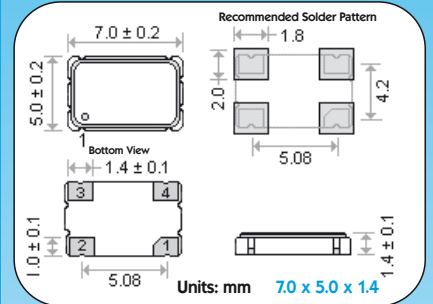


SMD HIGH FREQUENCY TOLERANCE OSCILLATOR

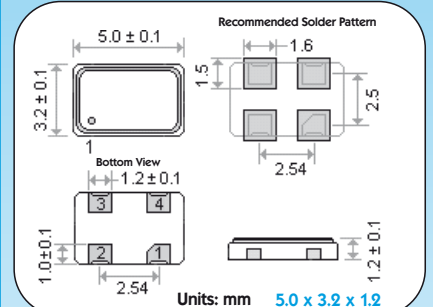
- V_{CC} 1.8 V / 2.5 V / 3.3 V (±10%)
- Frequency Tolerance: ±2 ppm max.
- Low Tolerance Model



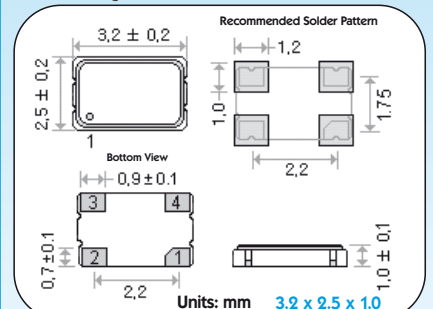
SCO-75 HF



SCO-53 HF



SCO-32 HF



digital electronic
steigend leistungsfähig
Rudolf-Wanzl-Str. 3 + 5
D-89340 Leppheim / Germany
www.digitalelektronik.de
+49 (0) 89 21 70 80
F +49 (0) 89 21 70 80

Messgeräte und Tester, Jitter-	52	Mikrowellenkomponenten, Isolatoren	56	Schalter, Matrix-	60
Messgeräte und Tester, Kalibrier-Kits	52	Mikrowellenkomponenten, Koppler, sonstige	56	Schalter, PIN-	60
Messgeräte und Tester, Kalibrier-Standards	52	Mikrowellenkomponenten, Limiter	56	Schalter, sonstige	60
Messgeräte und Tester, Kommunikations-	52	Mikrowellenkomponenten, Mischer	56	Software, Bibliotheken	60
Messgeräte und Tester, LCR-	52	Mikrowellenkomponenten, Multiplexer	56	Software, EDA-	60
Messgeräte und Tester, Leasing	52	Mikrowellenkomponenten, Phasenschieber	57	Software, EMV-	60
Messgeräte und Tester, Leistungs-	52	Mikrowellenkomponenten, Resonatoren, dielektrische	57	Software, HF-System Simulator	60
Messgeräte und Tester, LTE-	53	Mikrowellenkomponenten, Resonatoren, Hohlraum-	57	Software, sonstige	60
Messgeräte und Tester, Messkabel	53	Mikrowellenkomponenten, Richtkoppler	57	Software-Tools für Hf-Designer	60
Messgeräte und Tester, Messnormale	53	Mikrowellenkomponenten, Schalter, Pin-Dioden-	57	Steckverbinder, BNC-	60
Messgeräte und Tester, Millimeterwellen-	53	Mikrowellenkomponenten, Schalter, sonstige	57	Steckverbinder, Koax-	61
Messgeräte und Tester, Mobiltelefon-	53	Mikrowellenkomponenten, YIG-Komponenten	57	Steckverbinder, LWL-	61
Messgeräte und Tester, Netzwerk-	53	Mikrowellenkomponenten, Zirkulatoren	57	Steckverbinder, Mikrowellen-	61
Messgeräte und Tester, Pegel-	53	Module, Bluetooth	57	Steckverbinder, N-	61
Messgeräte und Tester, Phasen-	53	Module, CATV-	57	Steckverbinder, PIM-arme	61
Messgeräte und Tester, Phasenrausch-	53	Module, GPS-	57	Steckverbinder, Präzisions-	61
Messgeräte und Tester, Rausch-	53	Module, GSM-	57	Steckverbinder, Push-on-	61
Messgeräte und Tester, sonstige	53	Module, ISM-	57	Steckverbinder, SMA-	62
Messgeräte und Tester, Tastköpfe	53	Module, LTE Models	58	Steckverbinder, sonstige	62
Messgeräte und Tester, Temperatur-Testkammern	53	Module, LWL-	58	Steckverbinder, TNC-	62
Messgeräte und Tester, Übertragungskanalssimulatoren	53	Module, RFID-	58	Stromversorgung, AC/DC-Wandler	62
Messgeräte und Tester, UMTS-	53	Module, WLAN	58	Stromversorgung, DC/DC-Wandler	62
Messgeräte und Tester, Verzögerungsleitungen	53	Module, ZigBee	58	Stromversorgung, Labornetzgeräte	62
Messgeräte und Tester, WLAN-	53			Stromversorgung, Module	62
Messgeräte und Tester, Zeit- und Frequenz-Referenzen	54			Stromversorgung, Überspannungsschutz	63
Messgeräte und Tester, Zubehör	54				
Mikrowellenkomponenten, Abschlüsse, Hohlleiter	54	O		V	
Mikrowellenkomponenten, Abschlüsse, sonstige	54	Oszillatoren, Clock-	58	Verstärker, Begrenzer-	63
Mikrowellenkomponenten, Bias-Tees	54	Oszillatoren, OCXO	58	Verstärker, Bipolar	63
Mikrowellenkomponenten, Combiner	54	Oszillatoren, PLL-	58	Verstärker, Breitband-	63
Mikrowellenkomponenten, Dämpfungsglieder	54	Oszillatoren, Referenz-	58	Verstärker, CATV-	63
Mikrowellenkomponenten, DC-Blocks	54	Oszillatoren, Sonstige	58	Verstärker, GaAs-	63
Mikrowellenkomponenten, Detektoren	54	Oszillatoren, Synthesizer	59	Verstärker, GaN-	63
Mikrowellenkomponenten, Diplexer	54	Oszillatoren, TCXO	59	Verstärker, HEMT-	63
Mikrowellenkomponenten, Drehkupplungen	55	Oszillatoren, VCO	59	Verstärker, Leistungs-	63
Mikrowellenkomponenten, Dummy Loads	55	Oszillatoren, VCTCXO	59	Verstärker, logarithmische	63
Mikrowellenkomponenten, E/H-Tuner	55	Oszillatoren, VCXO	59	Verstärker, Low Noise	63
Mikrowellenkomponenten, Filter	55	Oszillatoren, Wobbel-	59	Verstärker, Mikrowellen-	64
Mikrowellenkomponenten, Flanschadapter	55	Oszillatoren, YIG	59	Verstärker, MMIC-	64
Mikrowellenkomponenten, Flansche	55	Oszilloskope, Analog-	59	Verstärker, MOSFET-	64
Mikrowellenkomponenten, Flanschverbinder	55	Oszilloskope, Digital-Speicher-	59	Verstärker, Operations-	64
Mikrowellenkomponenten, Gain Equalizer	55	Oszilloskope, Mixed Domain-	59	Verstärker, sonstige	64
Mikrowellenkomponenten, Gleichrichter	56	Oszilloskope, Mixed Signal-	59	Verstärker, Trenn-	64
Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter, flexibel	56			Verstärker, Verteiler-	64
Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter, starr	56	S		Verstärker, Video-	64
Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter-Bögen	56	Schalter, Dioden-	60	Verstärker, ZF-	64
Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter-Materialien	56	Schalter, Ferrit-	60	VHF/UHF-Empfänger, Empfänger-Frontends	64
Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter-Übergänge	56	Schalter, FET-	60	VHF/UHF-Empfänger, Empfangsgeräte	64
Mikrowellenkomponenten, Hybrid-Koppler	56	Schalter, Hohlleiter-	60	VHF/UHF-Empfänger, Empfangssysteme	64
		Schalter, Koax-	60	VHF/UHF-Empfänger, Preselectoren	64

The 41st Institute of China Electronics Technology Group Corporation (CETC41) is dedicated to the research, development and production of microwave, optoelectronic, digital and general test and measurement instruments.

Their products are used in a variety of industries including wireless and satellite communications, research and development, aerospace and defense, etc. Products include:

Spectrum Analysers

Frequency Range: 3 Hz ~ 50 GHz
Resolution Bandwidth: 10 Hz ~ 200 MHz
Full Spectrum Analysis
Extensive Signal Analysis Capabilities
Excellent Testing Performance

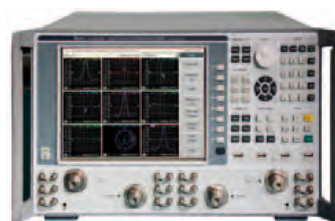


Portable Spectrum Analyzer

Frequency Range: 9 kHz ~ 44 GHz
Resolution Bandwidth: 1 Hz ~ 10 MHz
Excellent Phase Noise Performance
Various Measurement Functions
High Sweep Speed

Signal Generators

Frequency Range: 250 kHz ~ 67 GHz
Frequency Resolution: 0.001 Hz
Dynamic Range: -120 ~ +11 dBm
Excellent Modulation Capabilities



Vector Network Analysers

Frequency Range: 10 MHz ~ 67 GHz
Frequency Resolution: 1 Hz
Large Dynamic Range up to 110 dB
Time-Domain Analysis
Low Trace Noise & High Test Accuracy
Automatic Test Solutions

AR offers the full range of high quality, precision portable and bench top signal generators, vector network and spectrum analysers covering a broad range of applications all backed by local European support and after sales service from the AR Europe service centres in United Kingdom, France, The Netherlands and Germany.



ar deutschland

AR Deutschland GmbH

Theodor-Heuss-Str. 38, 61182 Bad Vilbel
Phone: +49 6101 80270-0
ardeinfo@arworld.us
www.ar-deutschland.com



A

Analyzer, Kabel-

Allmos Electronic GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Computer Controls AG	84
Gerotron Communication	86
HTB Elektronik	87
Ideal Industries GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Laser 2000 GmbH	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
pro nova Elektronik GmbH	91
PSE Priggen Special Electronic	91
RADIALL GmbH	91
Spectrum Elektrotechnik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

Analyzer, Logik-

Albrecht Telecommunications	82
ALLDAQ GmbH	82
Computer Controls AG	84
Eschke, Dr. Elektronik GmbH	86
gsh-Systemelectronic GmbH	87
HTB Elektronik	87
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
Meilhaus Electronic GmbH	89
National Instruments Germany	90
PSE Priggen Special Electronic	91
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
Tektronix GmbH	93

Analyzer, Modulations-

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Livingston Ltd.	88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
Tektronix GmbH	93
Teledyne LeCroy GmbH	93

Analyzer, Netzwerk-

A.N. Solutions GmbH	82
ALLDAQ GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Allmos Electronic GmbH	82
Anritsu GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Computer Controls AG	84
DigiComm GmbH	84
EMCO Elektronik GmbH	85
germania elektronik GmbH	86
Heuermann HF-Technik GmbH	87
HTB Elektronik	87
Ideal Industries GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Keysight Technologies	88
Laser 2000 GmbH	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
Teledyne LeCroy GmbH	93

Analyzer, PIM-

Anritsu GmbH	82
Computer Controls AG	84
Globes Elektronik	86
Heuermann HF-Technik GmbH	87
Livingston Ltd.	88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rosenberger HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93

Analyzer, Puls Power-

Anritsu GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Laser 2000 GmbH	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
municom GmbH	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
TACTRON Elektronik	93

Analyzer, Rauschzahl-

AR Deutschland GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
municom GmbH	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Analyzer, Signal-

Albrecht Telecommunications	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Allmos Electronic GmbH	82
Anritsu GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
Eisch-Kafka electronic GmbH	85
GAUSS Instruments GmbH	86
HTB Elektronik	87
IZT GmbH	88
Keysight Technologies	88
Laser 2000 GmbH	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
Narda Safety Test Solutions	90
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Wuntronix GmbH	94

Analyzer, sonstige

Aaronia AG	82
Anritsu GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
GAUSS Instruments GmbH	86
HTB Elektronik	87
HY-LINE Power Components	87
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
National Instruments Germany	90
pro nova Elektronik GmbH	91
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

Telemeter Electronic GmbH 93

Analyzer, Spektrum-

Aaronia AG 82
Albrecht Telecommunications 82
ALLDAQ GmbH 82
ALLICE Messtechnik GmbH 82
Allmos Electronic GmbH 82
AME HF-Technik Alexander Meier 82
Anritsu GmbH 82
AR Deutschland GmbH 82
Computer Controls AG 84
Eisch-Kafka electronic GmbH 85
EMCO Elektronik GmbH 85
GAUSS Instruments GmbH 86
HAMES GmbH 87
HTB Elektronik 87
IZT GmbH 88
Keysight Technologies 88
Laser 2000 GmbH 88
Livingston Ltd. 88
LXinstruments GmbH 88
Meihaus Electronic GmbH 89
Narda Safety Test Solutions 90
National Instruments Germany 90
Polytec GmbH 91
PSE Priggen Special Electronic 91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG 92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH 93
TACTRON Elektronik 93
Tektronix GmbH 93
Telemeter Electronic GmbH 93

Analyzer, Vektor-Netzwerk-

ALLICE Messtechnik GmbH 82
Anritsu GmbH 82
AR Deutschland GmbH 82
bsw TestSystems & Consulting AG 83
Computer Controls AG 84
Eisch-Kafka electronic GmbH 85
EMCO Elektronik GmbH 85
Heuermann HF-Technik GmbH 87
HTB Elektronik 87
Keysight Technologies 88
Livingston Ltd. 88
LXinstruments GmbH 88
National Instruments Germany 90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG 92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH 93
Teledyne LeCroy GmbH 93
WiMo Antennen + Elektronik 94

Antennen, Aktiv-

Aaronia AG 82
ANSYS Germany GmbH 82
AR Deutschland GmbH 82
bsw TestSystems & Consulting AG 83
CompoTEK GmbH 84
Computer Controls AG 84
Deatron Electronic GmbH 84
DigiComm GmbH 84
Dirk Fischer Elektronik (DFE) 84
EMCO Elektronik GmbH 85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH 85
Globes Elektronik 86
HTB Elektronik 87
HUBER+SUHNER GmbH 87
HY-LINE Communication Products 87
Karl Kruse GmbH + Co. KG 88
m2m Germany GmbH 89
MC Technologies GmbH 89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG 90
MSC Technologies GmbH 90
pro nova Elektronik GmbH 91

Rittmann HF Technik 91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG 92
Rolf Heine HF-Technik 92
Rutronik GmbH 92
Sat-Service Schneider 92
TACTRON Elektronik 93
tekmodul GmbH 93
Teseq GmbH 93
Tragant GmbH 94
Unitronic GmbH 94
WiMo Antennen + Elektronik 94

Antennen, Breitband-

Aaronia AG 82
Albrecht Telecommunications 82
ANSYS Germany GmbH 82
AR Deutschland GmbH 82
Börsig GmbH 83
bsw TestSystems & Consulting AG 83
CompoTEK GmbH 84
DigiComm GmbH 84
Dirk Fischer Elektronik (DFE) 84
Eisch-Kafka electronic GmbH 85
EMCO Elektronik GmbH 85
Frankonia EMC Test-Systems 86
germania elektronik GmbH 86
Globes Elektronik 86
Greenwave Electronics GmbH 87
Heuermann HF-Technik GmbH 87
HTB Elektronik 87
HUBER+SUHNER GmbH 87
HY-LINE Communication Products 87
Industrial Electronics GmbH 87
Karl Kruse GmbH + Co. KG 88
KCC Handelsgesellschaft mbH 88
m2m Germany GmbH 89
MC Technologies GmbH 89
MIWEKO GmbH 89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG 90
MTS Systemtechnik GmbH 90
pro nova Elektronik GmbH 91
RADIALL GmbH 91
RFbeam Microwave GmbH 91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG 92
Rolf Heine HF-Technik 92
Rutronik GmbH 92
Sat-Service Schneider 92
SE Spezial-Electronic AG 92
Sematron Deutschland 92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH 93
TACTRON Elektronik 93
tekmodul GmbH 93
Telemeter Electronic GmbH 93
Teseq GmbH 93
Tragant GmbH 94
Unitronic GmbH 94
Welotec GmbH 94

Antennen, Feeds

ANSYS Germany GmbH 82
Dirk Fischer Elektronik (DFE) 84
EMCO Elektronik GmbH 85
ERM-Mikrowellentechnik 86
Globes Elektronik 86
HTB Elektronik 87
Industrial Electronics GmbH 87
Karl Kruse GmbH + Co. KG 88
m2m Germany GmbH 89
MIWEKO GmbH 89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG 90
pischchan technologies 91
Rolf Heine HF-Technik 92
RUPPtronik 92
SatService GmbH 92
TACTRON Elektronik 93

Antennen, GPS-

Acal BFi Germany GmbH 82
Althaus, Martin Ing.-Büro 82
ANSYS Germany GmbH 82
AuCon GmbH 83
Börsig GmbH 83
CompoTEK GmbH 84
Deatron Electronic GmbH 84
DigiComm GmbH 84
Dirk Fischer Elektronik (DFE) 84
EMCO Elektronik GmbH 85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH 85
Globes Elektronik 86
Industrial Electronics GmbH 87
pro nova Elektronik GmbH 91
Rolf Heine HF-Technik 92
TACTRON Elektronik 93

Antennen, Cassegrain-

ANSYS Germany GmbH 82
bsw TestSystems & Consulting AG 83
EMCO Elektronik GmbH 85
Globes Elektronik 86
Industrial Electronics GmbH 87
pro nova Elektronik GmbH 91
Rolf Heine HF-Technik 92
TACTRON Elektronik 93

Antennen, Dipol-

ANSYS Germany GmbH 82
Börsig GmbH 83
bsw TestSystems & Consulting AG 83
CompoTEK GmbH 84
DigiComm GmbH 84

Dirk Fischer Elektronik (DFE) 84
EMCO Elektronik GmbH 85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH 85
germania elektronik GmbH 86
Globes Elektronik 86
HM-Funktechnik GmbH 87
HTB Elektronik 87
HUBER+SUHNER GmbH 87
HY-LINE Communication Products 87
KCC Handelsgesellschaft mbH 88
m2m Germany GmbH 89
MEV Elektronik Service 89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG 90
MSC Technologies GmbH 90
pro nova Elektronik GmbH 91
RADIALL GmbH 91
Radio Frequency Systems 91
RFMW Ltd. Germany 91
Rittmann HF Technik 91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG 92
Rolf Heine HF-Technik 92
Rutronik GmbH 92
SE Spezial-Electronic AG 92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH 93
TACTRON Elektronik 93
tekmodul GmbH 93
Telemeter Electronic GmbH 93
Teseq GmbH 93
TPM-Systems AG 93
Unitronic GmbH 94
Welotec GmbH 94
WiMo Antennen + Elektronik 94

Antennen, Feeds

ANSYS Germany GmbH 82
Dirk Fischer Elektronik (DFE) 84
EMCO Elektronik GmbH 85
ERM-Mikrowellentechnik 86
Globes Elektronik 86
HTB Elektronik 87
Industrial Electronics GmbH 87
Karl Kruse GmbH + Co. KG 88
m2m Germany GmbH 89
MIWEKO GmbH 89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG 90
pischchan technologies 91
Rolf Heine HF-Technik 92
RUPPtronik 92
SatService GmbH 92
TACTRON Elektronik 93

Antennen, GPS-

Acal BFi Germany GmbH 82
Althaus, Martin Ing.-Büro 82
ANSYS Germany GmbH 82
AuCon GmbH 83
Börsig GmbH 83
CompoTEK GmbH 84
Deatron Electronic GmbH 84
DigiComm GmbH 84
Dirk Fischer Elektronik (DFE) 84
EMCO Elektronik GmbH 85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH 85
Globes Elektronik 86
Greenwave Electronics GmbH 87
HTB Elektronik 87
HUBER+SUHNER GmbH 87
HY-LINE Communication Products 87
Karl Kruse GmbH + Co. KG 88
m2m Germany GmbH 89
MC Technologies GmbH 89
Melatronik GmbH 89
MEV Elektronik Service 89
Molecular Computer 89

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG 90
MSC Technologies GmbH 90
pro nova Elektronik GmbH 91
RADIALL GmbH 91
RFMW Ltd. Germany 91
Rittmann HF Technik 91
Rutronik GmbH 92
s.m.a.e. GmbH 92
SE Spezial-Electronic AG 92
TACTRON Elektronik 93
TecSys GmbH 93
tekmodul GmbH 93
Unitronic GmbH 94
Welotec GmbH 94

Antennen, Horn-

Aaronia AG 82
ANSYS Germany GmbH 82
AR Deutschland GmbH 82
bsw TestSystems & Consulting AG 83
Computer Controls AG 84
Dirk Fischer Elektronik (DFE) 84
eg-electronic GmbH 85
EMCO Elektronik GmbH 85
ERM-Mikrowellentechnik 86
Frankonia EMC Test-Systems 86
GAUSS Instruments GmbH 86
germania elektronik GmbH 86
Globes Elektronik 86
HTB Elektronik 87
Industrial Electronics GmbH 87
Melatronik GmbH 89
MIWEKO GmbH 89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG 90
pischchan technologies 91
pro nova Elektronik GmbH 91
Rittmann HF Technik 91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG 92
Rolf Heine HF-Technik 92
RUPPtronik 92
Sematron Deutschland 92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH 93
TACTRON Elektronik 93
Telemeter Electronic GmbH 93
Teseq GmbH 93

Antennen, konische, bikonische

Aaronia AG 82
ANSYS Germany GmbH 82
AR Deutschland GmbH 82
bsw TestSystems & Consulting AG 83
Computer Controls AG 84
Dirk Fischer Elektronik (DFE) 84
EMCO Elektronik GmbH 85
Frankonia EMC Test-Systems 86
germania elektronik GmbH 86
Globes Elektronik 86
HTB Elektronik 87
Industrial Electronics GmbH 87
Karl Kruse GmbH + Co. KG 88
Laser Components GmbH 88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG 90
MTS Systemtechnik GmbH 90
pro nova Elektronik GmbH 91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG 92
Rolf Heine HF-Technik 92
Sematron Deutschland 92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH 93
TACTRON Elektronik 93
Telemeter Electronic GmbH 93
Teseq GmbH 93
Tragant GmbH 94

Antennen, Log-periodische

Aaronia AG	82
Albrecht Telecommunications	82
ANSYS Germany GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Computer Controls AG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Eisch-Kafka electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
germania elektronik GmbH	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
Sematron Deutschland	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Teseq GmbH	93
Welotec GmbH	94
WiMo Antennen + Elektronik	94

Antennen, Mess-

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
germania elektronik GmbH	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
m2m Germany GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
Sat-Service Schneider	92
Spectrum Elektrotechnik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Teseq GmbH	93

Antennen, MiMo-

ANSYS Germany GmbH	82
Deatron Electronic GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Globes Elektronik	86
Greenwave Electronics GmbH	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
HY-LINE Communication Products	87
m2m Germany GmbH	89
MC Technologies GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MSC Technologies GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Radio Frequency Systems	91
RFMW Ltd. Germany	91
TACTRON Elektronik	93
tekmodul GmbH	93
Unitronic GmbH	94
Welotec GmbH	94

Antennen, Mobil-

Aaronia AG	82
ANSYS Germany GmbH	82
Börsig GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
DigiComm GmbH	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HUBER+SUHNER GmbH	87
HY-LINE Communication Products	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
m2m Germany GmbH	89
MC Technologies GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MSC Technologies GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
Radio Frequency Systems	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93
tekmodul GmbH	93
TPM-Systems AG	93
Unitronic GmbH	94
Welotec GmbH	94
WiMo Antennen + Elektronik	94

Antennen, NFC-

ANSYS Germany GmbH	82
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Elatec GmbH	85
Globes Elektronik	86
HUBER+SUHNER GmbH	87
HY-LINE Communication Products	87
iDTRONIC GmbH	87
m2m Germany GmbH	89
MSC Technologies GmbH	90
municom GmbH	90
Neosid Pemetzrieder GmbH	90
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

Antennen, Parabol-

Albrecht Telecommunications	82
ANSYS Germany GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
DigiComm GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HY-LINE Communication Products	87
Industrial Electronics GmbH	87
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Radio Frequency Systems	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
SatService GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Welotec GmbH	94
WiMo Antennen + Elektronik	94

Antennen, Patch -

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
DigiComm GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HY-LINE Communication Products	87

iDTRONIC GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
m2m Germany GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MSC Technologies GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
tekmodul GmbH	93
Unitronic GmbH	94
VTQ Videotronic GmbH	94

Antennen, Phased-Array-

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
pro nova Elektronik GmbH	91
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93
Welotec GmbH	94

Antennen, Satelliten-

ANSYS Germany GmbH	82
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pischzan technologies	91
pro nova Elektronik GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
SatService GmbH	92
Sat-Service Schneider	92
TACTRON Elektronik	93

Antennen, sonstige

A.N. Solutions GmbH	82
Aaronia AG	82
Albrecht Telecommunications	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
DigiComm GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Greenwave Electronics GmbH	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
HY-LINE Communication Products	87
iDTRONIC GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
m2m Germany GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MSC Technologies GmbH	90
pischzan technologies	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92



**HF- und
Mikrowellen Filter**

Made in Germany

Ausführliche Informationen und Preise zu ausgewählten Beispielen finden Sie auf unserer Webseite: wainwright-filters.com/de
Für ein individuelles Angebot kontaktieren Sie uns bitte.



Tiefpass
Chebyshev



Tiefpass
Cauer (elliptisch)



Mikrowellen-Tiefpass
Stopband ≤ 30 GHz
Fco zwischen 1 GHz und 28 GHz



Hochpass
Chebyshev



Hochpass
Cauer (elliptisch)



Mikrowellen-Hochpass
Passband ≤ 26.5 GHz
Fco zwischen 500 MHz und 11.5 GHz



Bandsperrfilter
L/C Design
Cavity Design
zwischen
100 MHz und 15 GHz
Festfrequenz oder
einstellbar, auch
computergesteuert



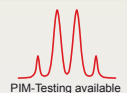
Notch Filter
Cavity Design
Festfrequenz oder
einstellbar, auch
computergesteuert
Notchbreiten ≥ 50 kHz



Bandpassfilter
Cavity Design
Helical Design
L/C Design
Hoch/Tief Kombination
auch im
Mikrowellenbereich bis
30 GHz
Weitband
Schmalband
Festfrequenz oder
einstellbar, auch
computergesteuert



**Diplexer und
Triplexer**
Cavity Design
L/C Design



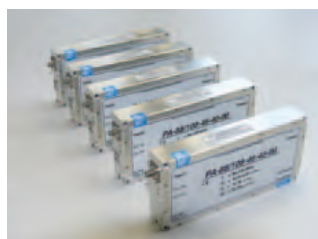
RoHS Conformity
Our filters are
RoHS compliant

Wainwright Instruments GmbH
Graf-Rasso-Str. 1
82346 Andechs
Tel.: 08152-918230
Fax: 08152-918255
E-Mail: info@wainwright-filters.com
Web: www.wainwright-filters.com/de

Sat-Service Schneider	92	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	Melatronik GmbH	89
SE Spezial-Electronic AG	92	Chip One Exchange	84	municom GmbH	90	MEV Elektronik Service	89
Sematron Deutschland	92	DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84	pk components GmbH	91	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
TACTRON Elektronik	93	eg-electronic GmbH	85	pro nova Elektronik GmbH	91	municom GmbH	90
tekmodul GmbH	93	EMCO Elektronik GmbH	85	RFMW Ltd. Germany	91	Petermann-Technik GmbH	90
Telemeter Electronic GmbH	93	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	Rutronic GmbH	92	pk components GmbH	91
Tragant GmbH	94	ERM-Mikrowellentechnik	86	Sematron Deutschland	92	pro nova Elektronik GmbH	91
Unitronic GmbH	94	Globes Elektronik	86	SRT Resistor Technology	93	QuartzCom AG	91
Welotec GmbH	94	HY-LINE Power Components	87	TACTRON Elektronik	93	QuartzCom Germany	91
WiMo Antennen + Elektronik	94	Industrial Electronics GmbH	87	WDI AG	94	RFMW Ltd. Germany	91
Antennen, Yagi-		Infratron GmbH	87	WiMo Antennen + Elektronik	94	Rutronic GmbH	92
ANSYS Germany GmbH	82	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Wts // electronic components GmbH	94	SAW Components Dresden	92
AR Deutschland GmbH	82	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	Bauelemente, LTCC-Bauelemente		Telcon AG	93
CompoTEK GmbH	84	municom GmbH	90	Arrow Central Europe GmbH	83	WDI AG	94
DigiComm GmbH	84	Neosid Pemetzrieder GmbH	90	Chip One Exchange	84	Bauelemente, sonstige Widerstände	
Globes Elektronik	86	pk components GmbH	91	Deatron Electronic GmbH	84	Arrow Central Europe GmbH	83
HUBER+SUHNER GmbH	87	RFMW Ltd. Germany	91	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	Chip One Exchange	84
Industrial Electronics GmbH	87	Rutronic GmbH	92	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Deltron AG	84
MC Technologies GmbH	89	s.m.a.e. GmbH	92	municom GmbH	90	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	Schurter AG	92	pk components GmbH	91	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MSC Technologies GmbH	90	SPINNER GmbH	92	TACTRON Elektronik	93	menges electronic gmbh	89
pro nova Elektronik GmbH	91	TACTRON Elektronik	93	WDI AG	94	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
RADIALL GmbH	91	Welotec GmbH	94	Wts // electronic components GmbH	94	pk components GmbH	91
Rittmann HF Technik	91	Bauelemente, Induktivitäten		Würth Elektronik eiSos	94	pro nova Elektronik GmbH	91
Rolf Heine HF-Technik	92	Acal BFI Germany GmbH	82	Bauelemente, raumfahrttaugliche		RFMW Ltd. Germany	91
Sematron Deutschland	92	AMS Technologies AG	82	AXTAL GmbH & Co. KG	83	Rutronic GmbH	92
TACTRON Elektronik	93	API Technologies Spectrum Control	82	Börsig GmbH	83	Sematron Deutschland	92
tekmodul GmbH	93	Arrow Central Europe GmbH	83	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83	SPINNER GmbH	92
Welotec GmbH	94	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83	Chip One Exchange	84	SRT Resistor Technology	93
WiMo Antennen + Elektronik	94	Chip One Exchange	84	Computer Controls AG	84	TACTRON Elektronik	93
B		Deatron Electronic GmbH	84	eg-electronic GmbH	85	Telemeter Electronic GmbH	93
Bauelemente, bedrahtete Widerstände		Deltron AG	84	EMCO Elektronik GmbH	85	WDI AG	94
AMS Technologies AG	82	Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84	Globes Elektronik	86	Wts // electronic components GmbH	94
Arrow Central Europe GmbH	83	eg-electronic GmbH	85	HY-LINE Power Components	87	Bauelemente, Variable Widerstände	
Chip One Exchange	84	EGSTON System Electronics	85	Infratron GmbH	87	Arrow Central Europe GmbH	83
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Chip One Exchange	84
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Freicomp GmbH	86	Melatronik GmbH	89	EMCO Elektronik GmbH	85
menges electronic gmbh	89	germania elektronik GmbH	86	MEV Elektronik Service	89	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
pk components GmbH	91	Globes Elektronik	86	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	menges electronic gmbh	89
Rutronic GmbH	92	HY-LINE Power Components	87	municom GmbH	90	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
SRT Resistor Technology	93	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	RADIALL GmbH	91	pk components GmbH	91
WDI AG	94	menges electronic gmbh	89	RFMW Ltd. Germany	91	Rutronic GmbH	92
Wts // electronic components GmbH	94	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	Rolf Heine HF-Technik	92	WDI AG	94
Bauelemente, Chip-Widerstände		municom GmbH	90	Spectrum Elektrotechnik	92	Wts // electronic components GmbH	94
AMS Technologies AG	82	Neosid Pemetzrieder GmbH	90	SPINNER GmbH	92	C	
Arrow Central Europe GmbH	83	NKL GmbH	90	TACTRON Elektronik	93	Chipsets, Bluetooth	
Chip One Exchange	84	pk components GmbH	91	WDI AG	94	Arrow Central Europe GmbH	83
Deatron Electronic GmbH	84	RFMW Ltd. Germany	91	Wts // electronic components GmbH	94	Atmel GmbH	83
Deltron AG	84	Rutronic GmbH	92	Bauelemente, Röhren		Computer Controls AG	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	s.m.a.e. GmbH	92	Globes Elektronik	86	EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86	Schurter AG	92	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	HY-LINE Communication Products	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	SE Spezial-Electronic AG	92	Nucletron Technologies GmbH	90	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89	TACTRON Elektronik	93	TACTRON Elektronik	93	LinTech GmbH	88
menges electronic gmbh	89	THORA Elektronik GmbH	93	Bauelemente, SAW-Komponenten		MICROCHIP TECHNOLOGY GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	Vacuumschmelze GmbH & Co. KG	94	Arrow Central Europe GmbH	83	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pk components GmbH	91	WDI AG	94	AXTAL GmbH & Co. KG	83	Rutronic GmbH	92
RFMW Ltd. Germany	91	Wts // electronic components GmbH	94	Chip One Exchange	84	Tragant GmbH	94
Rutronic GmbH	92	Würth Elektronik eiSos	94	CompoTEK GmbH	84	Chipsets, CDMA-	
SE Spezial-Electronic AG	92	Bauelemente, Lastwiderstände		Comtec Components GmbH & Co. KG	84	Arrow Central Europe GmbH	83
SRT Resistor Technology	93	AMS Technologies AG	82	Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84	Computer Controls AG	84
TACTRON Elektronik	93	Arrow Central Europe GmbH	83	eg-electronic GmbH	85	EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
WDI AG	94	Chip One Exchange	84	EMCO Elektronik GmbH	85	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Wts // electronic components GmbH	94	Deatron Electronic GmbH	84	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	Chipsets, DECT-	
Bauelemente, HF-Übertrager		EMCO Elektronik GmbH	85	GEYER Electronic E.K.	86	Arrow Central Europe GmbH	83
Acal BFI Germany GmbH	82	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	Globes Elektronik	86	Computer Controls AG	84
Arrow Central Europe GmbH	83	Industrial Electronics GmbH	87	Infratron GmbH	87		
		Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88		
		menges electronic gmbh	89				

EBV Elektronik GmbH & Co.KG.	85	Karl Kruse GmbH + Co. KG.	88	Semtech GmbH.	92	Chipsets, UMTS-	
Karl Kruse GmbH + Co. KG.	88	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG.	90	tekmodul GmbH.	93	Arrow Central Europe GmbH.	83
Chipsets, DVB-		Rutronik GmbH.	92	Welotec GmbH.	94	Computer Controls AG.	84
Arrow Central Europe GmbH.	83	Tragant GmbH.	94	Chipsets, RFID-		ERM-Mikrowellentechnik.	86
Computer Controls AG.	84	Chipsets, ISM-		Arrow Central Europe GmbH.	83	Globes Elektronik.	86
EBV Elektronik GmbH & Co.KG.	85	A.N. Solutions GmbH.	82	Atmel GmbH.	83	HY-LINE Communication Products.	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG.	88	Acal BFi Germany GmbH.	82	CompoTEK GmbH.	84	Karl Kruse GmbH + Co. KG.	88
Tragant GmbH.	94	Arrow Central Europe GmbH.	83	Computer Controls AG.	84	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG.	90
Chipsets, GSM-		Atmel GmbH.	83	EBV Elektronik GmbH & Co.KG.	85	Rutronik GmbH.	92
A.N. Solutions GmbH.	82	Axsem AG.	83	HY-LINE Communication Products.	87	Tragant GmbH.	94
ACTRON AG.	82	CompoTEK GmbH.	84	iDTRONIC GmbH.	87	Chipsets, WLAN-	
Arrow Central Europe GmbH.	83	CONRADT Mess- u. Regelte.	84	Karl Kruse GmbH + Co. KG.	88	A.N. Solutions GmbH.	82
Computer Controls AG.	84	HY-LINE Communication Products.	87	MELEXIS GmbH.	89	ACTRON AG.	82
EBV Elektronik GmbH & Co.KG.	85	Karl Kruse GmbH + Co. KG.	88	Rutronik GmbH.	92	Arrow Central Europe GmbH.	83
ERM-Mikrowellentechnik.	86	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG.	90	tekmodul GmbH.	93	Atmel GmbH.	83
HY-LINE Communication Products.	87	RFMW Ltd. Germany.	91	wtS // electronic components GmbH.	94	CompoTEK GmbH.	84
		Rutronik GmbH.	92				

Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik - von „DC“ bis über 100 GHz



Das Ingenieurbüro Dirk Fischer Elektronik (DFE) wurde vor über 20 Jahren von Dr.-Ing. Dirk Fischer als Dienstleistungsunternehmen im Elektronikbereich gegründet.

Inzwischen entwickelt und fertigt DFE sowohl einzelne Module als auch komplette Systeme für zahlreiche kundenspezifische Anwendungen, vor allem im HF-Bereich. DFE kann dabei auf viele hundert Designs zurückblicken, die in kürzester Zeit auf aktuelle Spezifikationen angepasst werden können. Der Frequenzbereich reicht dabei von DC (z.B. Verstärker DC - 10 MHz für spezielle EMV-Anwendungen) bis zu 122 GHz. Mit diesem Hintergrund ist ein Großteil der Aufträge überraschend schnell und kostengünstig zu realisieren.

Für die drahtlose Nachrichtentechnik werden beispielsweise LNAs, Leistungsverstärker, Filter, Oszillatoren und Frequenzumsetzer angeboten.



Ein besonderer Schwerpunkt sind Leistungsverstärker mit Leistungen von 1 Watt bis zu 10kW (CW) bzw. 50kW (Puls/10% Duty). Außerdem sind ca. 40 verschiedene Breitbandverstärker lieferbar - von 1 Watt bis zu 500 Watt und von 100 kHz bis 18 GHz. Technologisch wird neben GaAs und LDMOS seit einiger Zeit GaN erfolgreich eingesetzt.

DFE verfügt außerdem über ein umfangreiches Filterprogramm im Frequenzbereich bis 26,5 GHz. Nach Kundenspezifikationen werden Hoch- und Tiefpässe, sowie Bandpässe und Bandsperrfilter geliefert. Neu im Angebot sind besonders dämpfungsarme Filter der Low-Loss-Serie. Beispielsweise können Tiefpassfilter (7- oder 9-polig) mit einer Grenzfrequenz von 220 MHz mit einer Dämpfung im Nutzfrequenzbereich von unter 0,1 dB geliefert werden. Diese Filter verfügen zudem über eine hohe Belastbarkeit, je nach Ausführung



bis zu 10 kW (70 dBm). Ein weiteres Betätigungsfeld sind Antennen, die „besten HF-Verstärker“ und für drahtlose Übertragungen unverzichtbar. Hier bietet DFE sowohl Entwicklungsdienstleistung als auch den Bau von Prototypen, sowie die Fertigung kleiner und mittlerer Stückzahlen an.

Der Frequenzbereich von Kurzwellen (z.B. 20-80 MHz) bis weit in den mm-Wellen-Bereich (122 GHz) wird abgedeckt. Zur messtechnischen Untersuchung der Antennen in möglichst reflektionsarmer Umgebung steht ein externes Antennengelände zur Verfügung.

Die Aufträge kommen von KMUs und großen Konzernen, von Lehrstühlen, Instituten und Großforschungseinrichtungen sowie anderen Dienststellen der öffentlichen Hand. Die DFE-Produkte finden ihre Anwendung in der drahtlosen Nachrichtentechnik, der EMV-Technik, der Sensortechnik sowie zahl-



reichen weiteren Einsatzgebieten wie der „Pulstechnologie“.

Wenn der Schuh drückt, geht es auch mal ganz besonders schnell. So wurde zur Rettung der ISEE-3 Sonde ein spezieller Verstärker für den 2 GHz-Bereich mit einer Verstärkung von über 60 dB und einer Leistung von über 500 Watt gefertigt - in weniger als drei Wochen!

Inzwischen werden auch Entwicklungsdienstleistungen im Bereich Programmierung angeboten. Die Spanne reicht von einigen Zeilen C-Code für kleine 8-Bit-µPs über die Programmierung von ARM-Controllern bis hin zu komplexen VHDL-Code für FPGAs.

Besonders hervorzuheben ist der direkte Kontakt zwischen Kunde und DFE. Aufgrund des Direktvertriebs sowie der Entwicklung und Fertigung in Deutschland ist eine schnelle Kommunikation und Lieferung gewährleistet.



Dirk Fischer Elektronik (DFE) • Dr.-Ing. Dirk Fischer
Stormstrasse 23 • 48565 Steinfurt • Tel.: 02555/997074
dk2fd@t-online.de • www.dfe-online.de

Computer Controls AG	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
HY-LINE Communication Products	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
MEV Elektronik Service	89
MICROCHIP TECHNOLOGY GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
tekmodul GmbH	93
Tragant GmbH	94

Chipsets, ZigBee-

A.N. Solutions GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Atmel GmbH	83
Axsem AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
HY-LINE Communication Products	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
MICROCHIP TECHNOLOGY GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
tekmodul GmbH	93
Tragant GmbH	94

D

Dämpfungsglieder, fest

Aaronia AG	82
Acal BFI Germany GmbH	82
Analog Devices	82
Anritsu GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Deatron Electronic GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
GAUSS Instruments GmbH	86
Globes Elektronik	86
HAMES GmbH	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Livingston Ltd.	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
tekmodul GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Teseq GmbH	93
WDI AG	94

Dämpfungsglieder, programmierbar

Acal BFI Germany GmbH	82
Analog Devices	82
Anritsu GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Livingston Ltd.	88
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Dämpfungsglieder, sonstige

Anritsu GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83

eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rosenberger HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92
Sematron Deutschland	92
TACTRON Elektronik	93
tekmodul GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Dämpfungsglieder, variabel

Acal BFI Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
Deatron Electronic GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Livingston Ltd.	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Dienstleistungen, ASIC-Entwicklung

ACTRON AG	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Axsem AG	83
easy-id GmbH	85
easy-ic GmbH	85
MELEXIS GmbH	89
MSC Technologies GmbH	90
TACTRON Elektronik	93
Zwintz Technical Consulting GmbH	94

Dienstleistungen, Auftragsentwicklung

A.N. Solutions GmbH	82
Aaronia AG	82
Acal BFI Germany GmbH	82
Albrecht Telecommunications	82
Alexander Meier Elektronik GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
AME HF-Technik Alexander Meier	82
Anylink Systems GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
Axsem AG	83
AXTAL Consulting	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
CONRADT Mess- u. Regelte.	84
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
easy-ic GmbH	85
easy-id GmbH	85
Elma Electronic GmbH	85
el-spec GmbH	85
Gerotron Communication	86
Globes Elektronik	86
Graefe HF-Technik	87
Heiland Electronic	87
IK Elektronik GmbH	87
IMG GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
LinTech GmbH	88
m2m Germany GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MSC Technologies GmbH	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
Mühlhaus, Dr.	90
MW Components GmbH	90
pischzan technologies	91
Quintenz Hybridtechnik GmbH	91
RF Consult GmbH	91
RFbeam Microwave GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
S. Kipper EMV-Service	92
Sat-Service Schneider	92
Schmidiger GmbH	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
Stollmann GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
tekmodul GmbH	93
Unitronic GmbH	94
VTQ Videotronic GmbH	94

Dienstleistungen, Beschichtungen

Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
EMI-tec GmbH	85
EUKATEC GmbH	86
GfO AG Nanogate Group	86
HUBER+SUHNER GmbH	87
Infratron GmbH	87
NEUHAUS Elektronik GmbH	90
SPINNER GmbH	92
VTQ Videotronic GmbH	94

Dienstleistungen, Bestücken und Löten

Alexander Meier Elektronik GmbH	82
Anylink Systems GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
Christ Electronic Systems GmbH	84
easy-id GmbH	85
Elma Electronic GmbH	85
GAC Technical Services & Logistic GmbH	86
HUBER+SUHNER GmbH	87
IK Elektronik GmbH	87

IMG GmbH	87
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MIPOT S.p.A.	89
MSC Technologies GmbH	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
Rittmann HF Technik	91
Rohde & Schwarz GmbH + Co. KG	92
Schurter AG	92
TACTRON Elektronik	93
VTQ Videotronik GmbH	94
ELMAC GmbH	85
EMC Test NRW GmbH	85
EMCC Dr. Rasek	85
EMV Testhaus GmbH	85
Euro EMC Service	86
IK Elektronik GmbH	87
IMG GmbH	87
KRIWAN Testzentrum	88
m.dudde hochfrequenz-technik	88
Mooser EMC Technik GmbH	89
Mooser, Jakob GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
NKL GmbH	90
Rosenberger HF-Technik	92
S. Kipper EMV-Service	92
Sat-Service Schneider	92
Schaffner EMV AG	92
Schmidiger GmbH	92
Schurter AG	92
Stockmann GmbH	93
Teseq GmbH	93
VTQ Videotronik GmbH	94

Dienstleistungen, Consulting

7Layers	82
A.N. Solutions GmbH	82
Acal BFI Germany GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Altair Engineering GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
AuCon GmbH	83
AXTAL Consulting	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CE-LAB GmbH	83
Cicor Group - Cicorel SA	84
Computer Controls AG	84
Deutsche Ges.f.EMV-Technologie	84
DigiComm GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
Elatec GmbH	85
EMC Test NRW GmbH	85
EMCC Dr. Rasek	85
EMV Testhaus GmbH	85
EUKATEC GmbH	86
Euro EMC Service	86
Gerotron Communication	86
Graefe HF-Technik	87
IK Elektronik GmbH	87
IMG GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Langer EMV-Technik	88
LinTech GmbH	88
m2m Germany GmbH	89
Mooser EMC Technik GmbH	89
Mooser, Jakob GmbH	89
National Instruments Germany	90
NKL GmbH	90
pischzan technologies	91
RF Consult GmbH	91
RFbeam Microwave GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
RUPPtronik	92
S. Kipper EMV-Service	92
SatService GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
TPM-Systems AG	93
Unitronic GmbH	94
W+R Schirmungstechnik GmbH	94
Welotec GmbH	94

Dienstleistungen, Gutachten

A.N. Solutions GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
AXTAL Consulting	83
CE-LAB GmbH	83
Comtec Components GmbH + Co. KG	84
CSA Group Bayern GmbH	84
Deutsche Ges.f.EMV-Technologie	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMC Test NRW GmbH	85
EMCC Dr. Rasek	85
Euro EMC Service	86
Gerotron Communication	86
IMG GmbH	87
KRIWAN Testzentrum	88
Mooser EMC Technik GmbH	89
Mooser, Jakob GmbH	89
PSE Priggen Special Electronic	91
RF Consult GmbH	91
S. Kipper EMV-Service	92
SatService GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
W+R Schirmungstechnik GmbH	94

Dienstleistungen, HF-Kabel, konfektioniert

ALLICE Messtechnik GmbH	82
AME HF-Technik Alexander Meier	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
DigiComm GmbH	84
easy-id GmbH	85
EFB Elektronik GmbH	85
eg-electronic GmbH	85
el-spec GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
GAC Technical Services & Logistic GmbH	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
Livingston Ltd.	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89

Dienstleistungen, EMV-Messungen incl. CE

7Layers	82
A.N. Solutions GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anylink Systems GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
CE-LAB GmbH	83
Christ Electronic Systems GmbH	84
Conformitas Ing. Büro Dr. Metzger	84
CSA Group Bayern GmbH	84
Deutsche Ges.f.EMV-Technologie	84

MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MSC Technologies GmbH	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
Rohde & Schwarz GmbH + Co. KG	92
Rosenberger HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
StanTronic Instruments GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
tekmodul GmbH	93
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
TPM-Systems AG	93
VTQ Videotronik GmbH	94
W+P Products GmbH	94
WDI AG	94
Welotec GmbH	94

Dienstleistungen, ICs, kundenspezifisch

Arrow Central Europe GmbH	83
Axsem AG	83
easy-ic GmbH	85
easy-id GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
TACTRON Elektronik	93
W+P Products GmbH	94
Xilinx GmbH	94
Zwintz Technical Consulting GmbH	94

Dienstleistungen, Kalibrier-Service

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
AuCon GmbH	83
AXTAL Consulting	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
CE-LAB GmbH	83

Dienstleistungen, Hybride, kundenspezifisch

ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Cicor Group - Cicorel SA	84
Globes Elektronik	86

Funkentstörung und elektromagnetische Verträglichkeit



Zertifiziert nach DIN ISO 9001 durch

LGAT / InterCert



NKL GmbH
Birkichstraße 15
74549 Wolpertshausen
Tel. (0 79 04) 97 81-0
Fax (0 79 04) 97 81-50
E-Mail: info@nkl-emv.de
www.nkl-emv.de

Produktion von:

- Entstördrosseln
- Entstörfilter
- Speicherdrosseln
- Metallpulverkernen
- Ringkernübertragungen
- I/U-Wandler

Unsere Dienstleistungen:

- EMV-Messung
- Beratung und Schulung
- Funkentstörung
- Freifeldmessung
- Oberwellenmessung
- Flickermessung



Christ Electronic Systems GmbH	84
Computer Controls AG	84
Conformitas Ing. Büro Dr. Metzger	84
EMCO Elektronik GmbH	85
National Instruments Germany	90
pro nova Elektronik GmbH	91
PSE Priggen Special Electronic	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
Spectrum Elektrotechnik	92
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Teseq GmbH	93
Testo industrial services GmbH	93
Unitronic GmbH	94

Dienstleistungen, Layout-Service

A.N. Solutions GmbH	82
Albrecht Telecommunications	82
Alexander Meier Elektronik GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
AME HF-Technik Alexander Meier	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
easy-ic GmbH	85
easy-id GmbH	85
Heiland Electronic	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
LinTech GmbH	88
MTS Systemtechnik GmbH	90
RF Consult GmbH	91
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93
Techeon eK	93
Unitronic GmbH	94
VTQ Videotronic GmbH	94

Dienstleistungen, Leiterplatten-Service

Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
Cicor Group - Cicorel SA	84
easy-id GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Multi Printed Circuit Boards Ltd.	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93
Techeon eK	93

Dienstleistungen, Seminare/Workshops

7Layers	82
A.N. Solutions GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Altair Engineering GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Anylink Systems GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AXTAL Consulting	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CE-LAB GmbH	83
Computer Controls AG	84
CSA Group Bayern GmbH	84
CST-Computer Simulation Tec.	84
dataTec GmbH	84
Deutsche Ges.f.EMV-Technologie	84
DigiComm GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EFB Elektronik GmbH	85
EMC Test NRW GmbH	85
EMCC Dr. Rasek	85
EMV Testhaus GmbH	85

Euro EMC Service	86
FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86
Gerotron Communication	86
IMG GmbH	87
KRIWAN Testzentrum	88
Langer EMV-Technik	88
Laser 2000 GmbH	88
Livingston Ltd.	88
m2m Germany GmbH	89
Mühlhaus, Dr.	90
National Instruments Germany	90
pk components GmbH	91
RF Consult GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rutronic GmbH	92
S. Kipper EMV-Service	92
SatService GmbH	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Tedyne LeCroy GmbH	93
Teseq GmbH	93
Unitronic GmbH	94

Dioden, Avalanche-

AMS Technologies AG	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Rutronic GmbH	92
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

Dioden, Gunn-

Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
TACTRON Elektronik	93

Dioden, IMPATT-

Arrow Central Europe GmbH	83
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
MEV Elektronik Service	89
pro nova Elektronik GmbH	91
TACTRON Elektronik	93

Dioden, Paare und Quartette

Arrow Central Europe GmbH	83
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

Dioden, Photo-

AMS Technologies AG	82
Anritsu GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Computer Controls AG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Laser Components GmbH	88
menges electronic gmbh	89
municom GmbH	90

Neumüller Elektronik GmbH	90
Rutronic GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93

Dioden, PIN-

AMS Technologies AG	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronic GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

Dioden, Rausch-

Arrow Central Europe GmbH	83
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
TACTRON Elektronik	93

Dioden, Schottky-

Albrecht Telecommunications	82
Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
Computer Controls AG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HY-LINE Power Components	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronic GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Taiwan Semiconductor Europe GmbH	93
WDI AG	94

Dioden, sonstige

Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
Computer Controls AG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
HY-LINE Power Components	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
RFMW Ltd. Germany	91

Rutronic GmbH	92
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Taiwan Semiconductor Europe GmbH	93
WDI AG	94

Dioden, Step Recovery

Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
RFMW Ltd. Germany	91
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93

Dioden, Tunnel-

Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
pro nova Elektronik GmbH	91
Rutronic GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

Dioden, Varactor-

Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronic GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

E

Elektromechanische Komponenten, Blitzschutz

Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
Börsig GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
DigiComm GmbH	84
Electrade GmbH	85
EMV Electronic Service GmbH	85
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
HY-LINE Power Components	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALl GmbH	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Rosenberger HF-Technik	92
SPINNER GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Welotec GmbH	94
WiMo Antennen + Elektronik	94

Elektromechanische Komponenten, Buchsen

ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Börsig GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MC Technologies GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
Rutronik GmbH	92
Schützinger GmbH	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
WDI AG	94
WiMo Antennen + Elektronik	94

Elektromechanische Komponenten, Durchführungen

ANSYS Germany GmbH	82
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Fischer Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
pk components GmbH	91
RADIALL GmbH	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
THORA Elektronik GmbH	93
WDI AG	94

Elektromechanische Komponenten, Gebläse

Arrow Central Europe GmbH	83
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Pentair Technical Solutions GmbH	90
Rutronik GmbH	92

Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, 19-Zoll-

apra-norm Elektromechanik	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
Elma Electronic GmbH	85
Fischer Elektronik	86
germania elektronik GmbH	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MTS Systemtechnik GmbH	90
Pentair Technical Solutions GmbH	90

SPINNER GmbH	92
Telemeter Electronic GmbH	93

Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, abgeschirmte

ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
apra-norm Elektromechanik	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
Börsig GmbH	83
E.S. Electronic Service	84
eg-electronic GmbH	85
Elma Electronic GmbH	85
EUKATEC GmbH	86
Fischer Elektronik	86
germania elektronik GmbH	86
GfO AG Nanogate Group	86
Infratron GmbH	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MTS Systemtechnik GmbH	90
Pentair Technical Solutions GmbH	90
pk components GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
W+R Schirmungstechnik GmbH	94

Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, Aluminium-

ANSYS Germany GmbH	82
apra-norm Elektromechanik	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
Börsig GmbH	83
Dold, E. & Söhne KG	84
Elma Electronic GmbH	85
Fischer Elektronik	86
germania elektronik GmbH	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
Melatronik GmbH	89
MTS Systemtechnik GmbH	90
OKW Gehäusesysteme GmbH	90
Pentair Technical Solutions GmbH	90
Rolf Heine HF-Technik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, HF-

ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
apra-norm Elektromechanik	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
Börsig GmbH	83
eg-electronic GmbH	85
EMI-tec GmbH	85
Fischer Elektronik	86
germania elektronik GmbH	86
Infratron GmbH	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MTS Systemtechnik GmbH	90
Pentair Technical Solutions GmbH	90

Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
THORA Elektronik GmbH	93

Elektromechanische Komponenten, Gehäuse, Kunststoff-

apra-norm Elektromechanik	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
Börsig GmbH	83
Dold, E. & Söhne KG	84
eg-electronic GmbH	85
germania elektronik GmbH	86
GfO AG Nanogate Group	86
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
OKW Gehäusesysteme GmbH	90
Pentair Technical Solutions GmbH	90
pk components GmbH	91
Schützinger GmbH	92

Elektromechanische Komponenten, Heat-Pipes

Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Rutronik GmbH	92
SPINNER GmbH	92

Elektromechanische Komponenten, HF-Dichtungen

ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
E.S. Electronic Service	84
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
EMI-tec GmbH	85
EMV Electronic Service GmbH	85
Fischer Elektronik	86
germania elektronik GmbH	86
Globes Elektronik	86
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
NEUHAUS Elektronik GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
Pentair Technical Solutions GmbH	90
Rutronik GmbH	92
SPINNER GmbH	92

TACTRON Elektronik	93
THORA Elektronik GmbH	93

Elektromechanische Komponenten, HF-Relais

Albrecht Telecommunications	82
AMS Technologies AG	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
Panasonic Electric Works Europe	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WiMo Antennen + Elektronik	94

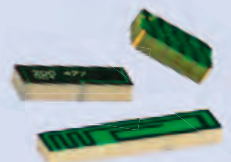
Elektromechanische Komponenten, Kühlkörper

Arrow Central Europe GmbH	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
Deltron AG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EMV Electronic Service GmbH	85
Fischer Elektronik	86
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MTS Systemtechnik GmbH	90
Pentair Technical Solutions GmbH	90
Rolf Heine HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92
SPINNER GmbH	92
THORA Elektronik GmbH	93

Lernen Sie unsere
ZIP Antennen kennen!

www.greenwave-electronics.com

... embedded und SMT bestückbar; im Bereich 791 MHz bis 5,725 GHz einsetzbar; decken die Funkdienste GSM, GPRS, UMTS, LTE, WLAN und ISM / SRD ab; hervorragender Wirkungsgrad ...



Elektromechanische Komponenten, Lüfter

Acal Bfi Germany GmbH	82
apra-norm Elektromechanik	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Deltron AG	84
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Fischer Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
Panasonic Electric Works Europe	90
Pentair Technical Solutions GmbH	90
pk components GmbH	91
Rutronik GmbH	92

EMV, Absorberhallen

ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
Infratron GmbH	87
MIPO T.S.p.A.	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
TDK Europe GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
W+R Schirmungstechnik GmbH	94

EMV, Absorbermaterial

Acal Bfi Germany GmbH	82
ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
E.S. Electronic Service	84
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
EMI-tec GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
germania elektronik GmbH	86
Globes Elektronik	86
Infratron GmbH	87
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTC Micro Tech Components GmbH	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
TDK Europe GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
THORA Elektronik GmbH	93
W+R Schirmungstechnik GmbH	94
Würth Elektronik eiSos	94

EMV, Analysatoren

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Caltest Instruments GmbH	83
EMCO Elektronik GmbH	85
GAUSS Instruments GmbH	86
HTB Elektronik	87
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

EMV, Antennenmasten

ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82

ANSYS Germany GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
Globes Elektronik	86
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93

EMV, Drehtische

ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91

EMV, Entstörröseln

Acal Bfi Germany GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
API Technologies Spectrum Control	82
AR Deutschland GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Freicomp GmbH	86
germania elektronik GmbH	86
Globes Elektronik	86
HY-LINE Power Components	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Neosid Pemetzrieder GmbH	90
NKL GmbH	90
pk components GmbH	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92
s.m.a.e. GmbH	92
Schaffner EMV AG	92
Schurter AG	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
THORA Elektronik GmbH	93
Vacuumschmelze GmbH & Co. KG	94
WDI AG	94
Wts // electronic components GmbH	94
Würth Elektronik eiSos	94

EMV, Entstörfilter

Acal Bfi Germany GmbH	82
ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
API Technologies Spectrum Control	82
AR Deutschland GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
Deltron AG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Freicomp GmbH	86
germania elektronik GmbH	86
HY-LINE Power Components	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
municom GmbH	90
Neosid Pemetzrieder GmbH	90
NKL GmbH	90
pk components GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92

Rutronik GmbH	92
s.m.a.e. GmbH	92
Schaffner EMV AG	92
Schurter AG	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94
Wts // electronic components GmbH	94
Würth Elektronik eiSos	94

EMV, Erstellung geschirmter Räume

Aaronia AG	82
ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
EMCO Elektronik GmbH	85
EUKATEC GmbH	86
Frankonia EMC Test-Systems	86
Infratron GmbH	87
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
TDK Europe GmbH	93
Teseq GmbH	93
Vacuumschmelze GmbH & Co. KG	94
W+R Schirmungstechnik GmbH	94

EMV, Glasscheiben, HF-dicht

Aaronia AG	82
ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
E.S. Electronic Service	84
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
EMI-tec GmbH	85
germania elektronik GmbH	86
Globes Elektronik	86
Infratron GmbH	87
MTC Micro Tech Components GmbH	90
Telemeter Electronic GmbH	93
THORA Elektronik GmbH	93
W+R Schirmungstechnik GmbH	94

EMV, GTEM-Zellen

ALLDAQ GmbH	82
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
germania elektronik GmbH	86
pro nova Elektronik GmbH	91
Telemeter Electronic GmbH	93
Teseq GmbH	93

EMV, Leistungsverstärker

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Caltest Instruments GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
germania elektronik GmbH	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Livingston Ltd.	88
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pischzan technologies	91
pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

Telemeter Electronic GmbH	93
Teseq GmbH	93

EMV, Messempfänger

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
AR Deutschland GmbH	82
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
GAUSS Instruments GmbH	86
germania elektronik GmbH	86
HTB Elektronik	87
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
pro nova Elektronik GmbH	91
PSE Priggen Special Electronic	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

EMV, Messgeräte

Aaronia AG	82
ALLDAQ GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
GAUSS Instruments GmbH	86
germania elektronik GmbH	86
HAMES GmbH	87
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pischzan technologies	91
pro nova Elektronik GmbH	91
PSE Priggen Special Electronic	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
Sat-Service Schneider	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Teseq GmbH	93

EMV, Messkammern

Aaronia AG	82
Acal Bfi Germany GmbH	82
ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Christ Electronic Systems GmbH	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
Infratron GmbH	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Telemeter Electronic GmbH	93
W+R Schirmungstechnik GmbH	94

EMV, Referenzstrahler

Aaronia AG	82
AR Deutschland GmbH	82
EMCO Elektronik GmbH	85
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Teseq GmbH	93

EMV, Zelte

germania elektronik GmbH	86
Infratron GmbH	87
W+R Schirmungstechnik GmbH	94

F

Filter, abstimmbare

Acal BFi Germany GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
AMS Technologies AG	82
Analog Devices	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
Graefe HF-Technik	87
HM-Funktechnik GmbH	87
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
Neosid Pemetzrieder GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Quintenz Hybridtechnik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Rutronic GmbH	92
s.m.a.e. GmbH	92
Sat-Service Schneider	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
TDK Europe GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
VTQ Videotronic GmbH	94
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94

Filter, Bandpass-

Acal BFi Germany GmbH	82
Albrecht Telecommunications	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
AMS Technologies AG	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
AXTAL GmbH & Co. KG	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
CompuMess Elektronik	84
Deatron Electronic GmbH	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Graefe HF-Technik	87
HM-Funktechnik GmbH	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SÜHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87

Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
Neosid Pemetzrieder GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
pischzan technologies	91
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
QuartzCom AG	91
QuartzCom Germany	91
Quintenz Hybridtechnik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Rutronic GmbH	92
s.m.a.e. GmbH	92
Sat-Service Schneider	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
TDK Europe GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
VTQ Videotronic GmbH	94
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94
wts // electronic components GmbH	94
Würth Elektronik eiSos	94

Filter, Bandstop-

AMS Technologies AG	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Graefe HF-Technik	87
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Rutronic GmbH	92
s.m.a.e. GmbH	92
Sat-Service Schneider	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
TDK-Lambda Germany	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94

Ihr Spezialist für hohe Leistungen

Unser Portfolio im Bereich HF-Verstärker umfasst die weltweit umfangreichste Palette von Instrumenten, Zubehör und Komponenten für eine Vielzahl von Anwendungen wie Mobilfunk und Satelliten-Kommunikation, EMV, Medizintechnik, wissenschaftliche Forschung, Luft- und Raumfahrt sowie Verteidigung und Strahlenüberwachung. Dabei können wir im Bereich HF-Verstärker alle benötigten Leistungsklassen bis zu 50 kW und von DC bis 50 GHz abdecken.



- HF- und Mikrowellen-Verstärker und Antennen
- Feldstärke-Sonden, Feld-Monitoring und -Analyse
- Blitz- und Puls-Generatoren
- Rausch- und Kammgeneratoren
- Leistungsmessgeräte und Signalgeneratoren
- Spektrum- und Netzwerk-Analyzer
- Transienten-Generatoren
- 3D-EM-Simulations-Software
- EMV-Messhallen
- uvm.

ar deutschland

AR Deutschland GmbH

Theodor-Heuss-Str. 38, 61182 Bad Vilbel

Phone: +49 6101 80270-0

ardeinfo@arworld.us

www.ar-deutschland.com



Filter, BAW-

ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AXTAL GmbH & Co. KG	83
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
TDK Europe GmbH	93
WDI AG	94

Filter, Breitband-

Acal BFi Germany GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
AMS Technologies AG	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
CompuMess Elektronik	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
Neosid Pemetzrieder GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
QuartzCom AG	91
QuartzCom Germany	91
Quintenz Hybridtechnik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
TDK-Lambda Germany	93
Telemeter Electronic GmbH	93
VTQ Videotronik GmbH	94
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94
Würth Elektronik eiSos	94

Filter, Durchführungs-

ANSYS Germany GmbH	82
API Technologies Spectrum Control	82
Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
eg-electronic GmbH	85

Electrade GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Freicomp GmbH	86
germania elektronik GmbH	86
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
municom GmbH	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92
Schurter AG	92
TACTRON Elektronik	93
TDK-Lambda Germany	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94
ws // electronic components GmbH	94
Würth Elektronik eiSos	94

Filter, EMI-

ANSYS Germany GmbH	82
API Technologies Spectrum Control	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83
Caltest Instruments GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
Chauvin Arnoux GmbH	83
Computer Controls AG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
E.S. Electronic Service	84
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Freicomp GmbH	86
germania elektronik GmbH	86
HTB Elektronik	87
HY-LINE Power Components	87
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTC Micro Tech Components GmbH	90
municom GmbH	90
NKL GmbH	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
Rigol Technologies EU GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92
s.m.a.e. GmbH	92
Schaffner EMV AG	92
Schurter AG	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
TDK Europe GmbH	93
TDK-Lambda Germany	93
Tektronix GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94
ws // electronic components GmbH	94
Würth Elektronik eiSos	94

Filter, Helix-

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
ANSYS Germany GmbH	82
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Graefe HF-Technik	87
HM-Funktechnik GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
MIWEKO GmbH	89
Neosid Pemetzrieder GmbH	90

Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94

Filter, Hochpass-

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
ANSYS Germany GmbH	82
AuCon GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Deltron AG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
Graefe HF-Technik	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
KVG Quartz Crystal GmbH	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
Neosid Pemetzrieder GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
pischan technologies	91
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
Quintenz Hybridtechnik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
s.m.a.e. GmbH	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94
ws // electronic components GmbH	94
Wuntronik GmbH	94

Filter, Hohlraumresonator

ANSYS Germany GmbH	82
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Wainwright Instruments GmbH	94

Filter, Interdigital-

ANSYS Germany GmbH	82
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Globes Elektronik	86
Graefe HF-Technik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94

Filter, Koaxial-

Albrecht Telecommunications	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
ANSYS Germany GmbH	82
AuCon GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
Graefe HF-Technik	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94

Filter, Mechanische

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Globes Elektronik	86
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
MIWEKO GmbH	89
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Wainwright Instruments GmbH	94

Filter, Quarz-

ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AXTAL GmbH & Co. KG	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Comtoc Components GmbH & Co. KG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86

HM-Funktechnik GmbH	87	Industrial Electronics GmbH	87
Infratron GmbH	87	Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	JENJAAN Corp.	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89	menges electronic gmbh	89
menges electronic gmbh	89	MIWEKO GmbH	89
MIWEKO GmbH	89	MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90	municom GmbH	90
municom GmbH	90	pischzan technologies	91
Petermann-Technik GmbH	90	pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91	pro nova Elektronik GmbH	91
QuartzCom AG	91	QuartzCom AG	91
QuartzCom Germany	91	QuartzCom Germany	91
RFMW Ltd. Germany	91	Quintenz Hybridtechnik GmbH	91
Rolf Heine HF-Technik	92	RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92	Rittmann HF Technik	91
Rutronik GmbH	92	Rolf Heine HF-Technik	92
SE Spezial-Electronic AG	92	Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93	s.m.a.e. GmbH	92
Telcon AG	93	Schaffner EMV AG	92
Wainwright Instruments GmbH	94	Sematron Deutschland	92
WDI AG	94	SPINNER GmbH	92

Filter, SAW-

ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AXTAL GmbH + Co. KG	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Comtoc Components GmbH + Co. KG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
GEYER Electronic E.K.	86
Globes Elektronik	86
HM-Funktechnik GmbH	87
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
Petermann-Technik GmbH	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
QuartzCom AG	91
QuartzCom Germany	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SAW Components Dresden	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
TDK Europe GmbH	93
Telcon AG	93
WDI AG	94

Filter, Tiefpass-

ANSYS Germany GmbH	82
API Technologies Spectrum Control	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Deltron AG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Graefe HF-Technik	87
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
Neosid Pemetzrieder GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
pischzan technologies	91
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
Quintenz Hybridtechnik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
s.m.a.e. GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94

Filter, sonstige

Albrecht Telecommunications	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
ANSYS Germany GmbH	82
API Technologies Spectrum Control	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AXTAL GmbH + Co. KG	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
Freicomp GmbH	86
Globes Elektronik	86
Graefe HF-Technik	87
HY-LINE Power Components	87

WDI AG	94	Rolf Heine HF-Technik	92
wts // electronic components GmbH	94	RUPPtronik	92
Wuntronic GmbH	94	Rutronik GmbH	92
Würth Elektronik eiSos	94	s.m.a.e. GmbH	92

Filter, ZF-

ANSYS Germany GmbH	82
AXTAL GmbH + Co. KG	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HM-Funktechnik GmbH	87
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
Neosid Pemetzrieder GmbH	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
QuartzCom AG	91
QuartzCom Germany	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91

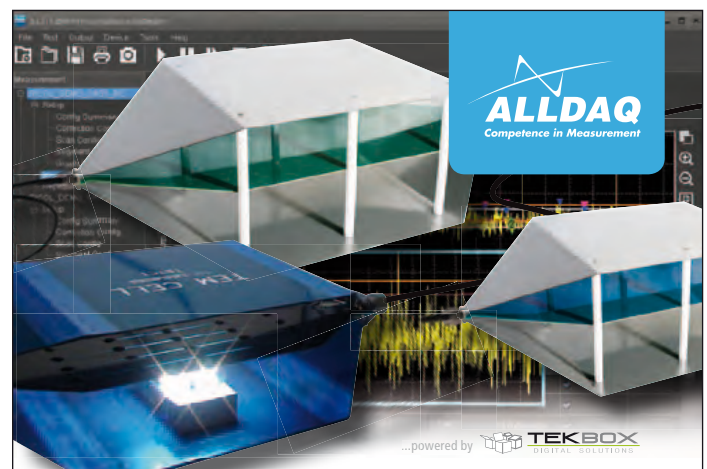
G

Generatoren, CDMA-Signal-

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Livingston Ltd.	88
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH + Co. KG	92

Generatoren, Digital-Signal-

Aaronia AG	82
Albrecht Telecommunications	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
dataTec GmbH	84
EMCO Elektronik GmbH	85



TEM-Zellen für den EMV-Test

...jetzt in 3 verschiedenen Größen!

- Ideal zum Prüfen von Störabstrahlung und Störfestigkeit im Rahmen von EMV-Pre-Compliance-Tests
- Frequenzbereich bis 2 GHz und mehr
- Jetzt 3 verschiedene Größen für Prüflinge bis 30x30 cm
- Gerne schnüren wir individuelle Bundles inkl. LISN, Spektrumanalysator, Nahfeldsonden und Zubehör

Attraktive Paketpreise!

Jetzt informieren unter: www.alldaq.com/emv-bundle

ALLDAQ – a division of ALLNET GmbH Computersysteme
D-82110 Germering | Tel.: +49 (0)89 / 894 222 474 | E-Mail: info@alldaq.com

alldaq.com

Eschke, Dr. Elektronik GmbH	86	Anritsu GmbH	82	bsw TestSystems & Consulting AG	83	EMC Partner AG	85
HTB Elektronik	87	Computer Controls AG	84	Computer Controls AG	84	HELZEL Messtechnik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	HELZEL Messtechnik	87	Globes Elektronik	86	Heuermann HF-Technik GmbH	87
Livingston Ltd.	88	HTB Elektronik	87	Heuermann HF-Technik GmbH	87	HTB Elektronik	87
National Instruments Germany	90	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	HTB Elektronik	87	Industrial Electronics GmbH	87
PSE Priggen Special Electronic	91	Livingston Ltd.	88	Industrial Electronics GmbH	87	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Rigol Technologies EU GmbH	91	Meilhaus Electronic GmbH	89	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Livingston Ltd.	88
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	National Instruments Germany	90	Kuhne electronic GmbH	88	LXinstruments GmbH	88
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	pro nova Elektronik GmbH	91	Livingston Ltd.	88	National Instruments Germany	90
Tektronix GmbH	93	Rigol Technologies EU GmbH	91	municom GmbH	90	PSE Priggen Special Electronic	91
Generatoren, Funktions-		Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	National Instruments Germany	90	RFMW Ltd. Germany	91
Aaronia AG	82	Rolf Heine HF-Technik	92	pro nova Elektronik GmbH	91	RUPPtronik	92
ALLDAQ GmbH	82	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	RFMW Ltd. Germany	91	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
ALLICE Messtechnik GmbH	82	TACTRON Elektronik	93	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	TACTRON Elektronik	93
AR Deutschland GmbH	82	Tektronix GmbH	93	Rolf Heine HF-Technik	92	Telemeter Electronic GmbH	93
bsw TestSystems & Consulting AG	83	Generatoren, Impuls-		RUPPtronik	92	Teseq GmbH	93
Chauvin Arnoux GmbH	83	ALLDAQ GmbH	82	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	Yokogawa Deutschland GmbH	94
Computer Controls AG	84	ALLICE Messtechnik GmbH	82	TACTRON Elektronik	93	Generatoren, Taktsignal-	
dataTec GmbH	84	Computer Controls AG	84	Telemeter Electronic GmbH	93	ACTRON AG	82
Eschke, Dr. Elektronik GmbH	86	dataTec GmbH	84	Generatoren, Rausch-		ALLDAQ GmbH	82
HAMES GmbH	87	EMC Partner AG	85	ALLICE Messtechnik GmbH	82	Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87	EMCC Dr. Rasek	85	AR Deutschland GmbH	82	dataTec GmbH	84
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	EMCO Elektronik GmbH	85	bsw TestSystems & Consulting AG	83	Eschke, Dr. Elektronik GmbH	86
Keysight Technologies	88	Eschke, Dr. Elektronik GmbH	86	Computer Controls AG	84	HELZEL Messtechnik	87
Livingston Ltd.	88	HAMES GmbH	87	dataTec GmbH	84	HTB Elektronik	87
LXinstruments GmbH	88	HTB Elektronik	87	EMCO Elektronik GmbH	85	JENJAAN Corp.	88
Meilhaus Electronic GmbH	89	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Heuermann HF-Technik GmbH	87	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
National Instruments Germany	90	Keysight Technologies	88	HTB Elektronik	87	Livingston Ltd.	88
pro nova Elektronik GmbH	91	Livingston Ltd.	88	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	National Instruments Germany	90
PSE Priggen Special Electronic	91	LXinstruments GmbH	88	Keysight Technologies	88	Petermann-Technik GmbH	90
Rigol Technologies EU GmbH	91	Meilhaus Electronic GmbH	89	Livingston Ltd.	88	pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	pischzan technologies	91	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	QuartzCom AG	91
Rolf Heine HF-Technik	92	PMK GmbH	91	municom GmbH	90	QuartzCom Germany	91
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	pro nova Elektronik GmbH	91	Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93	Tektronix GmbH	93	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	Tektronix GmbH	93
Tektronix GmbH	93	Teseq GmbH	93	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	Telemeter Electronic GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93	Generatoren, Mikrowellen-		TACTRON Elektronik	93	Wuntronik GmbH	94
Wuntronik GmbH	94	Aaronia AG	82	Tektronix GmbH	93	Generatoren, Vektorsignal-	
Yokogawa Deutschland GmbH	94	Albrecht Telecommunications	82	Generatoren, sonstige		ALLICE Messtechnik GmbH	82
Generatoren, I/Q-		ALLICE Messtechnik GmbH	82	Aaronia AG	82	Anritsu GmbH	82
ALLDAQ GmbH	82	Anritsu GmbH	82	ALLICE Messtechnik GmbH	82	AR Deutschland GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82	AR Deutschland GmbH	82	AXTAL GmbH & Co. KG	83	bsw TestSystems & Consulting AG	83
AME HF-Technik Alexander Meier	82	AXTAL GmbH & Co. KG	83	Computer Controls AG	84	Computer Controls AG	84



Blitzgeneratoren, Pulsgeneratoren,
NEMP-Generatoren



Burst-Simulatoren, Surge Generatoren,
ESD-Generatoren



Signal- und Spektrumanalysatoren,
Signalgeneratoren, Netzwerkanalysatoren



Hochspannungsverstärker,
Leistungsmessköpfe-Kalibriersysteme



Antennen für HF- und EMV-Tests,
kundenspezifische Antennensysteme

Globales Netzwerk! Zuverlässige Zusammenarbeit!



FTD-basierte 3D-EM Software,
Ray-Tracing Simulationssoftware



Rauschgeneratoren, Kammgeneratoren,
Flicker Generatoren



Industrie-Präzisions-Verstärker, Gradienten-
Verstärker, Wellenform Generatoren



EMV-Abschirmräume,
Absorbermaterialien

Wir verfügen über ein zuverlässiges Netzwerk an Partnern und Lieferanten mit einer großen Auswahl ergänzender Produkte und Dienstleistungen. Gemeinsam sind wir so in der Lage, auch komplexe Anforderungen und anspruchsvolle Herausforderungen sicher zu lösen.



ar deutschland





AR Deutschland GmbH • Theodor-Heuss-Str. 38, 61182 Bad Vilbel • +49 6101 80270-0 • ardeinfo@arworld.us • www.ar-deutschland.com

HTB Elektronik	87
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
Meilhaus Electronic GmbH	89
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
Tektronix GmbH	93

Generatoren, WCDMA-Signal-

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Livingston Ltd.	88
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Generatoren, Wellenform- (AWG)

ALLDAQ GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Caltest Instruments GmbH	83
Computer Controls AG	84
Eschke, Dr. Elektronik GmbH	86
HAMES GmbH	87
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
Meilhaus Electronic GmbH	89
National Instruments Germany	90
pro nova Elektronik GmbH	91
PSE Priggen Special Electronic	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
Tektronix GmbH	93
Wuntronix GmbH	94

GPS-Antennen

A.N. Solutions GmbH	82
Acal BFI Germany GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Atlantik Elektronik GmbH	83
AuCon GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
GEOsat GmbH	86
Globes Elektronik	86
Greenwave Electronics GmbH	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
HY-LINE Communication Products	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
m2m Germany GmbH	89
Maxim GmbH	89
MC Technologies GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
Molecular Computer	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MSC Technologies GmbH	90
Panasonic Electric Works Europe	90
pro nova Elektronik GmbH	91

RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
s.m.a.e. GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
TecSys GmbH	93
tekmodul GmbH	93
Tragant GmbH	94
u-blox AG	94
Unitronic GmbH	94
Welotec GmbH	94

GPS-Chipsätze

ACTRON AG	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
Börsig GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
HY-LINE Communication Products	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
TecSys GmbH	93
Tragant GmbH	94
u-blox AG	94
Unitronic GmbH	94

GPS-Empfänger-Baugruppen

Acal BFI Germany GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
GEOsat GmbH	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HY-LINE Communication Products	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
m2m Germany GmbH	89
Maxim GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
Molecular Computer	89
MSC Technologies GmbH	90
Panasonic Electric Works Europe	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
TecSys GmbH	93
tekmodul GmbH	93
Tragant GmbH	94
u-blox AG	94
Unitronic GmbH	94

GPS-Evaluation-Kits

Acal BFI Germany GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
HY-LINE Communication Products	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
m2m Germany GmbH	89
Molecular Computer	89
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
TecSys GmbH	93
tekmodul GmbH	93
Tragant GmbH	94
u-blox AG	94

Unitronic GmbH	94
----------------	----

H

HF- und Mikrowellen-Transistoren, Bipolar

Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
Computer Controls AG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93

HF- und Mikrowellen-Transistoren, FET

Arrow Central Europe GmbH	83
Computer Controls AG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
Mitsubishi Electric Europe B.V.	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

HF- und Mikrowellen-Transistoren, GaAs

Arrow Central Europe GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
Mitsubishi Electric Europe B.V.	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

HF- und Mikrowellen-Transistoren, GaN

Albrecht Telecommunications	82
Atmel GmbH	83
CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89

Mitsubishi Electric Europe B.V.	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

HF- und Mikrowellen-Transistoren, HEMT

EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
Mitsubishi Electric Europe B.V.	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

HF- und Mikrowellen-Transistoren, LDMOS

Albrecht Telecommunications	82
Arrow Central Europe GmbH	83
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

HF- und Mikrowellen-Transistoren, MOSFET

Arrow Central Europe GmbH	83
Computer Controls AG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
Mitsubishi Electric Europe B.V.	89
municom GmbH	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
Würth Elektronik eiSos	94

HF- und Mikrowellen-Transistoren, pHEMT

EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
Mitsubishi Electric Europe B.V.	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

HF- und Mikrowellen-Transistoren, SiGe

CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
CompoTEK GmbH	84

Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
municom GmbH	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

HF- und Mikrowellen-Transistoren, sonstige

CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
Mitsubishi Electric Europe B.V.	89
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

I

Integrierte Schaltungen, Aktive Mischer

Albrecht Telecommunications	82
Analog Devices	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Chip One Exchange	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Linear Technology GmbH	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
TACTRON Elektronik	93

Integrierte Schaltungen, kundenspezifisch

ACTRON AG	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Axsem AG	83
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
Linear Technology GmbH	88
Maxim GmbH	89
MELEXIS GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
SatService GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
TecSys GmbH	93
Xilinx GmbH	94
Zwintz Technical Consulting GmbH	94

Integrierte Schaltungen, Mixed Signal

ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Axsem AG	83

Computer Controls AG	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Linear Technology GmbH	88
Maxim GmbH	89
MELEXIS GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Xilinx GmbH	94
Zwintz Technical Consulting GmbH	94

Integrierte Schaltungen, MMICs

Albrecht Telecommunications	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Chip One Exchange	84
CompoTEK GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89
Mitsubishi Electric Europe B.V.	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPTronik	92
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Integrierte Schaltungen, Modulatoren, I/Q-

Analog Devices	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Chip One Exchange	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Linear Technology GmbH	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93

Integrierte Schaltungen, Modulatoren, Phasen-

Analog Devices	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Chip One Exchange	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85

Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93

Integrierte Schaltungen, Modulatoren, sonstige

ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Chip One Exchange	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Maxim GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

Integrierte Schaltungen, Schaltbare Dämpfungsglieder

Analog Devices	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Chip One Exchange	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
TACTRON Elektronik	93

Integrierte Schaltungen, Schalter

Analog Devices	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Chip One Exchange	84
CompoTEK GmbH	84
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90

municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SatService GmbH	92
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Integrierte Schaltungen, Synthesizer, DDS-

Albrecht Telecommunications	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Analog Devices	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Chip One Exchange	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Linear Technology GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MW Components GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

Integrierte Schaltungen, Synthesizer, Fractional-N-

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Analog Devices	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Chip One Exchange	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Linear Technology GmbH	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MW Components GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
TACTRON Elektronik	93

Integrierte Schaltungen, Synthesizer, sonstige

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
ANSYS Germany GmbH	82
Chip One Exchange	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Linear Technology GmbH	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
TACTRON Elektronik	93

Integrierte Schaltungen, Up/Down Converter

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Analog Devices	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Chip One Exchange	84

Computer Controls AG	84
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
Linear Technology GmbH	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Würth Elektronik eiSos	94

K

Kabel, hochflexibel

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
AME HF-Technik Alexander Meier	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83
BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Deatron Electronic GmbH	84
EFB Elektronik GmbH	85
eg-electronic GmbH	85
el-spec GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
Key-Electronic Kreimendahl	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
m2m Germany GmbH	89
MC Technologies GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
Molex Deutschland GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
Radio Frequency Systems	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
Schützinger GmbH	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
Tragant GmbH	94
Unitronic GmbH	94
W+P Products GmbH	94
WDI AG	94
Welotec GmbH	94

Kabel, Koaxial-

Albrecht Telecommunications	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
AME HF-Technik Alexander Meier	82
Anritsu GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83
BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Draka Comteq Germany	84
EFB Elektronik GmbH	85
eg-electronic GmbH	85
Eisch-Kafka electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
el-spec GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
Greenwave Electronics GmbH	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
Key-Electronic Kreimendahl	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
m2m Germany GmbH	89
MC Technologies GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
Molex Deutschland GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
Radio Frequency Systems	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
Schützinger GmbH	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Tragant GmbH	94
Unitronic GmbH	94
W+P Products GmbH	94
WDI AG	94
Welotec GmbH	94
WiMo Antennen + Elektronik	94

Kabel, Mikrowellen-

Aaronia AG	82
Albrecht Telecommunications	82
AME HF-Technik Alexander Meier	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83

Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Deatron Electronic GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
el-spec GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
Livingston Ltd.	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Kabel, semirigid

AME HF-Technik Alexander Meier	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Deatron Electronic GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
Eisch-Kafka electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
el-spec GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
LXinstruments GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
WDI AG	94

Kabel, sonstige

Aaronia AG	82
Acal BFI Germany GmbH	82

ALLICE Messtechnik GmbH	82
AME HF-Technik Alexander Meier	82
Anritsu GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83
BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
eg-electronic GmbH	85
GAC Technical Services & Logistic GmbH	86
Globes Elektronik	86
Greenwave Electronics GmbH	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
Key-Electronic Kreimendahl	88
MC Technologies GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
Molex Deutschland GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
Schurter AG	92
Schützinger GmbH	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
Tragant GmbH	94
Unitronic GmbH	94
W+P Products GmbH	94
WDI AG	94
Welotec GmbH	94

Kabel, Test

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
AME HF-Technik Alexander Meier	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AuCon GmbH	83
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Deatron Electronic GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
el-spec GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
Livingston Ltd.	88
Meihaus Electronic GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Schützinger GmbH	92
Spectrum Elektrotechnik	92

SPINNER GmbH	92	WTS // electronic components GmbH	94	API Technologies Spectrum Control	82	Melatronik GmbH	89
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	Kondensatoren, Durchführungs-		Arrow Central Europe GmbH	83	menges electronic gmbh	89
TACTRON Elektronik	93	ANSYS Germany GmbH	82	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83	municom GmbH	90
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93	API Technologies Spectrum Control	82	Chip One Exchange	84	pk components GmbH	91
W+P Products GmbH	94	Arrow Central Europe GmbH	83	Deatron Electronic GmbH	84	Rutronik GmbH	92
WDI AG	94	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83	eg-electronic GmbH	85	s.m.a.e. GmbH	92
Kabel-Konfektionierung		Chip One Exchange	84	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	TACTRON Elektronik	93
Acal BFi Germany GmbH	82	Deatron Electronic GmbH	84	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	WDI AG	94
ALLICE Messtechnik GmbH	82	eg-electronic GmbH	85	menges electronic gmbh	89	Kondensatoren, sonstige	
AME HF-Technik Alexander Meier	82	Electrade GmbH	85	municom GmbH	90	ANSYS Germany GmbH	82
Anritsu GmbH	82	Freicomp GmbH	86	pk components GmbH	91	API Technologies Spectrum Control	82
ANSYS Germany GmbH	82	germania elektronik GmbH	86	RFMW Ltd. Germany	91	Arrow Central Europe GmbH	83
Arrow Central Europe GmbH	83	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Rutronik GmbH	92	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
AuCon GmbH	83	menges electronic gmbh	89	s.m.a.e. GmbH	92	Chip One Exchange	84
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83	pischzan technologies	91	SE Spezial-Electronic AG	92	Deltron AG	84
BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	83	pk components GmbH	91	SRT Resistor Technology	93	eg-electronic GmbH	85
Börsig GmbH	83	Rutronik GmbH	92	TACTRON Elektronik	93	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
bsw TestSystems & Consulting AG	83	TACTRON Elektronik	93	WDI AG	94	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
CompoTEK GmbH	84	Telemeter Electronic GmbH	93	WTS // electronic components GmbH	94	menges electronic gmbh	89
Deatron Electronic GmbH	84	WDI AG	94	Kondensatoren, Keramik-		municom GmbH	90
Deltron AG	84	WTS // electronic components GmbH	94	AMS Technologies AG	82	pk components GmbH	91
DigiComm GmbH	84	Kondensatoren, Folien-		ANSYS Germany GmbH	82	RFMW Ltd. Germany	91
eg-electronic GmbH	85	AMS Technologies AG	82	API Technologies Spectrum Control	82	Rutronik GmbH	92
EGSTON System Electronics	85	ANSYS Germany GmbH	82	Arrow Central Europe GmbH	83	s.m.a.e. GmbH	92
Electrade GmbH	85	API Technologies Spectrum Control	82	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83	SE Spezial-Electronic AG	92
el-spec GmbH	85	Arrow Central Europe GmbH	83	Chip One Exchange	84	TACTRON Elektronik	93
EMCO Elektronik GmbH	85	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83	Deatron Electronic GmbH	84	WDI AG	94
ERM-Mikrowellentechnik	86	Chip One Exchange	84	Deltron AG	84	WTS // electronic components GmbH	94
GAC Technical Services & Logistic GmbH	86	Electrade GmbH	85	eg-electronic GmbH	85	Würth Elektronik eiSos	94
Globes Elektronik	86	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	Globes Elektronik	86	Kondensatoren, Super-	
Greenwave Electronics GmbH	87	Freicomp GmbH	86	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	ANSYS Germany GmbH	82
HTB Elektronik	87	HY-LINE Power Components	87	menges electronic gmbh	89	Arrow Central Europe GmbH	83
HUBER+SUHNER GmbH	87	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	municom GmbH	90	Chip One Exchange	84
KCC Handelsgesellschaft mbH	88	menges electronic gmbh	89	pk components GmbH	91	Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
Key-Electronic Kreimendahl	88	pk components GmbH	91	RFMW Ltd. Germany	91	HY-LINE Power Components	87
MC Technologies GmbH	89	Rutronik GmbH	92	Rutronik GmbH	92	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89	SE Spezial-Electronic AG	92	s.m.a.e. GmbH	92	menges electronic gmbh	89
MES Electronic Connect	89	TDK Europe GmbH	93	SE Spezial-Electronic AG	92	pk components GmbH	91
MEV Elektronik Service	89	WDI AG	94	SRT Resistor Technology	93	Rutronik GmbH	92
MIWEKO GmbH	89	WTS // electronic components GmbH	94	TACTRON Elektronik	93	SE Spezial-Electronic AG	92
Molex Deutschland GmbH	89	Würth Elektronik eiSos	94	TDK Europe GmbH	93	TACTRON Elektronik	93
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	Kondensatoren, für Luft- und Raumfahrt		WDI AG	94	Unitronic GmbH	94
MTC Systemtechnik GmbH	90	ANSYS Germany GmbH	82	WTS // electronic components GmbH	94	WDI AG	94
Neumüller Elektronik GmbH	90	Arrow Central Europe GmbH	83	Kondensatoren, Multichip Arrays		Kondensatoren, Trimmer	
PMK GmbH	91	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83	ANSYS Germany GmbH	82	ANSYS Germany GmbH	82
pro nova Elektronik GmbH	91	Chip One Exchange	84	API Technologies Spectrum Control	82	Arrow Central Europe GmbH	83
RADIALL GmbH	91	eg-electronic GmbH	85	Arrow Central Europe GmbH	83	Chip One Exchange	84
Radio Frequency Systems	91	Electrade GmbH	85	Chip One Exchange	84	Deatron Electronic GmbH	84
RFMW Ltd. Germany	91	Globes Elektronik	86	Deatron Electronic GmbH	84	Electrade GmbH	85
RUPPtronik	92	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Rutronik GmbH	92	Melatronik GmbH	89	Melatronik GmbH	89	menges electronic gmbh	89
s.m.a.e. GmbH	92	municom GmbH	90	menges electronic gmbh	89	municom GmbH	90
Schützinger GmbH	92	SE Spezial-Electronic AG	92	municom GmbH	90	pk components GmbH	91
Spectrum Elektrotechnik	92	TACTRON Elektronik	93	TACTRON Elektronik	93	Rutronik GmbH	92
SPINNER GmbH	92	WTS // electronic components GmbH	94	WTS // electronic components GmbH	94	TACTRON Elektronik	93
SSB-Electronic GmbH	93	Kondensatoren, Glimmer-		Kondensatoren, Singlelayer		WTS // electronic components GmbH	94
TACTRON Elektronik	93	ANSYS Germany GmbH	82	ANSYS Germany GmbH	82	Kondensatoren, Ultra-Porcelain	
Telcon AG	93	Arrow Central Europe GmbH	83	API Technologies Spectrum Control	82	ANSYS Germany GmbH	82
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83	Arrow Central Europe GmbH	83	Arrow Central Europe GmbH	83
Telemeter Electronic GmbH	93	Chip One Exchange	84	Chip One Exchange	84	CBF Electronics Vertriebs GmbH	83
Tragant GmbH	94	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Deatron Electronic GmbH	84	Chip One Exchange	84
W+P Products GmbH	94	menges electronic gmbh	89	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Deatron Electronic GmbH	84
WDI AG	94	municom GmbH	90	Melatronik GmbH	89	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Welotec GmbH	94	pk components GmbH	91	menges electronic gmbh	89	menges electronic gmbh	89
Kondensatoren, Cryogenic Ceramic-		Kondensatoren, Hochvolt-		municom GmbH	90	municom GmbH	90
ANSYS Germany GmbH	82	AMS Technologies AG	82	TACTRON Elektronik	93	TACTRON Elektronik	93
Arrow Central Europe GmbH	83	ANSYS Germany GmbH	82	Kondensatoren, Vielschicht-Chip-		Kondensatoren, Vielschicht-Chip-	
Chip One Exchange	84			ANSYS Germany GmbH	82	ANSYS Germany GmbH	82
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88						
menges electronic gmbh	89						
municom GmbH	90						

Arrow Central Europe GmbH	83
Chip One Exchange	84
Deatron Electronic GmbH	84
Deltron AG	84
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
municom GmbH	90
pk components GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
s.m.a.e. GmbH	92
SRT Resistor Technology	93
TACTRON Elektronik	93
TDK Europe GmbH	93
WDI AG	94
wts // electronic components GmbH	94

L

LWL-Komponenten, Dämpfungsglieder

Acal BFi Germany GmbH	82
AMS Technologies AG	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Börsig GmbH	83
Deatron Electronic GmbH	84
EFB Elektronik GmbH	85
eg-electronic GmbH	85
FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86
HUBER+SUHNER GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Livingston Ltd.	88
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
pk components GmbH	91
Ratioplast Electronics	91
TACTRON Elektronik	93
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
W+P Products GmbH	94

LWL-Komponenten, Kabel-Tester

Acal BFi Germany GmbH	82
Allmos Electronic GmbH	82
AMS Technologies AG	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
EFB Elektronik GmbH	85
eg-electronic GmbH	85
FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Ideal Industries GmbH	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
Insoft Uwe Flick	88
Laser Components GmbH	88
Livingston Ltd.	88
Polytec GmbH	91
Ratioplast Electronics	91
TACTRON Elektronik	93
W+P Products GmbH	94
Yokogawa Deutschland GmbH	94

LWL-Komponenten, konfektionierte Kabel

Acal BFi Germany GmbH	82
Allmos Electronic GmbH	82
AMS Technologies AG	82
Anritsu GmbH	82

ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83
Börsig GmbH	83
Deatron Electronic GmbH	84
DigiComm GmbH	84
EFB Elektronik GmbH	85
eg-electronic GmbH	85
FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86
Fischer Connectors GmbH	86
HUBER+SUHNER GmbH	87
Insoft Uwe Flick	88
Laser Components GmbH	88
MC Technologies GmbH	89
Molex Deutschland GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
Neumüller Elektronik GmbH	90
pk components GmbH	91
RADIALL GmbH	91
Ratioplast Electronics	91
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
Tragant GmbH	94
W+P Products GmbH	94

LWL-Komponenten, Messgeräte

Acal BFi Germany GmbH	82
Allmos Electronic GmbH	82
AMS Technologies AG	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
EFB Elektronik GmbH	85
FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Ideal Industries GmbH	87
Insoft Uwe Flick	88
Laser Components GmbH	88
Livingston Ltd.	88
municom GmbH	90
Polytec GmbH	91
PSE Priggen Special Electronic	91
Ratioplast Electronics	91
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
W+P Products GmbH	94
Yokogawa Deutschland GmbH	94

LWL-Komponenten, Steckverbinder

Acal BFi Germany GmbH	82
Albrecht Telecommunications	82
Allmos Electronic GmbH	82
AMS Technologies AG	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Börsig GmbH	83
EFB Elektronik GmbH	85
eg-electronic GmbH	85
FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86
Fischer Connectors GmbH	86
Hirose Electric Europe B.V.	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Insoft Uwe Flick	88
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Laser Components GmbH	88
Livingston Ltd.	88
MC Technologies GmbH	89
menges electronic gmbh	89
Molex Deutschland GmbH	89

MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
Neumüller Elektronik GmbH	90
pk components GmbH	91
RADIALL GmbH	91
Ratioplast Electronics	91
Rutronik GmbH	92
Schurter AG	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
W+P Products GmbH	94
Welotec GmbH	94

M

Materialien, Abschirm-

Aaronia AG	82
Acal BFi Germany GmbH	82
ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
E.S. Electronic Service	84
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
EMI-tec GmbH	85
EMV Electronic Service GmbH	85
EUKATEC GmbH	86
Frankonia EMC Test-Systems	86
germania elektronik GmbH	86
Globes Elektronik	86
Infratron GmbH	87
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTC Micro Tech Components GmbH	90
NEUHAUS Elektronik GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
PSE Priggen Special Electronic	91
RFMW Ltd. Germany	91
s.m.a.e. GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
THORA Elektronik GmbH	93
Vacuumschmelze GmbH + Co. KG	94
Würth Elektronik eiSos	94

Materialien, Absorber-

Acal BFi Germany GmbH	82
ALBATROSS PROJECTS GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
E.S. Electronic Service	84
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
EMI-tec GmbH	85
EMV Electronic Service GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
germania elektronik GmbH	86
Infratron GmbH	87
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTC Micro Tech Components GmbH	90
RFMW Ltd. Germany	91
s.m.a.e. GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
THORA Elektronik GmbH	93

Materialien, Basis-

ANSYS Germany GmbH	82
eg-electronic GmbH	85
EMV Electronic Service GmbH	85

germania elektronik GmbH	86
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90

Materialien, dielektrische

ANSYS Germany GmbH	82
Deatron Electronic GmbH	84
E.S. Electronic Service	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90

Materialien, Ferrit-

Acal BFi Germany GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
E.S. Electronic Service	84
eg-electronic GmbH	85
EMI-tec GmbH	85
EMV Electronic Service GmbH	85
germania elektronik GmbH	86
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
pk components GmbH	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
THORA Elektronik GmbH	93

Materialien, Keramik-

Acal BFi Germany GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
API Technologies Spectrum Control	82
eg-electronic GmbH	85
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90

Materialien, Keramiksubstrate

ANSYS Germany GmbH	82
Deatron Electronic GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
Multi Printed Circuit Boards Ltd.	90
municom GmbH	90
TACTRON Elektronik	93

Materialien, magnetische

Aaronia AG	82
ANSYS Germany GmbH	82
Industrial Electronics GmbH	87
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Vacuumschmelze GmbH + Co. KG	94

Materialien, sonstige

Aaronia AG	82
ANSYS Germany GmbH	82
AXTAL GmbH + Co. KG	83
eg-electronic GmbH	85
EMV Electronic Service GmbH	85
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
PSE Priggen Special Electronic	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Vacuumschmelze GmbH + Co. KG	94

Materialien, sonstige Substrate

ANSYS Germany GmbH	82
Globes Elektronik	86
Multi Printed Circuit Boards Ltd.	90

Materialien, Teflonsubstrate

Aaronia AG	82
ANSYS Germany GmbH	82
Globes Elektronik	86
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90

Messgeräte und Tester, Basisstationen-

Aaronia AG	82
Anritsu GmbH	82
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Livingston Ltd.	88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92

Messgeräte und Tester, Bitfehlerraten-

A.N. Solutions GmbH	82
Allmos Electronic GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Computer Controls AG	84
EMCO Elektronik GmbH	85
HTB Elektronik	87
Ideal Industries GmbH	87
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
National Instruments Germany	90
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
Tektronix GmbH	93

Messgeräte und Tester, Antennen-

Aaronia AG	82
Anritsu GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
Computer Controls AG	84
EMCO Elektronik GmbH	85
HAMES GmbH	87
HTB Elektronik	87
IZT GmbH	88
Livingston Ltd.	88
Meilhaus Electronic GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
National Instruments Germany	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Messgeräte und Tester, ATE-Systeme

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Eschke, Dr. Elektronik GmbH	86
HTB Elektronik	87
Livingston Ltd.	88
National Instruments Germany	90
Reinhardt GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
TACTRON Elektronik	93

Messgeräte und Tester, Frequenzmesser

Aaronia AG	82
Albrecht Telecommunications	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Caltest Instruments GmbH	83
Computer Controls AG	84
dataTec GmbH	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Eschke, Dr. Elektronik GmbH	86
GAUSS Instruments GmbH	86
HTB Elektronik	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
IZT GmbH	88
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
National Instruments Germany	90
pro nova Elektronik GmbH	91
PSE Priggen Special Electronic	91
RFbeam Microwave GmbH	91
Rigol Technologies EU GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Wuntronic GmbH	94

Messgeräte und Tester, Frequenznormale

ALLICE Messtechnik GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
pro nova Elektronik GmbH	91
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Messgeräte und Tester, Frequenzteiler

AME HF-Technik Alexander Meier	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Livingston Ltd.	88
Rolf Heine HF-Technik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

Messgeräte und Tester, Funkmessplätze

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
EMCO Elektronik GmbH	85
HTB Elektronik	87
IZT GmbH	88
Livingston Ltd.	88
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

Messgeräte und Tester, Funkstör-Messempfänger

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Computer Controls AG	84

EMCO Elektronik GmbH	85
GAUSS Instruments GmbH	86
HTB Elektronik	87
IZT GmbH	88
Livingston Ltd.	88
PSE Priggen Special Electronic	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

Messgeräte und Tester, Gebrauchtgeräte

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Anritsu GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Ideal Industries GmbH	87
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93

Messgeräte und Tester, HF-Millivoltmeter

ALLICE Messtechnik GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
unicom GmbH	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Messgeräte und Tester, Jitter-

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Ideal Industries GmbH	87
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Messgeräte und Tester, Kalibrier-Kits

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Heuermann HF-Technik GmbH	87
HTB Elektronik	87
IZT GmbH	88
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
Nucletron Technologies GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rosenberger HF-Technik	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

Messgeräte und Tester, Kalibrier-Standards

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Heuermann HF-Technik GmbH	87
HTB Elektronik	87
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
MC Technologies GmbH	89
Nucletron Technologies GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Yokogawa Deutschland GmbH	94

Messgeräte und Tester, Kommunikations-

7Layers	82
A.N. Solutions GmbH	82
Albrecht Telecommunications	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87
Ideal Industries GmbH	87
IZT GmbH	88
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Unitronic GmbH	94

Messgeräte und Tester, LCR-

ALLICE Messtechnik GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Caltest Instruments GmbH	83
Computer Controls AG	84
dataTec GmbH	84
HAMES GmbH	87
HTB Elektronik	87
Keysight Technologies	88
Livingston Ltd.	88
LXinstruments GmbH	88
PSE Priggen Special Electronic	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Messgeräte und Tester, Leasing

Computer Controls AG	84
Livingston Ltd.	88
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Messgeräte und Tester, Leistungs-

Aaronia AG	82
Albrecht Telecommunications	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Caltest Instruments GmbH	83
Chauvin Arnoux GmbH	83

Christ Electronic Systems GmbH	84	SPINNER GmbH	92
Computer Controls AG	84	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
dataTec GmbH	84		
EMCO Elektronik GmbH	85	Messgeräte und Tester, Millimeterwellen-	
Frankonia EMC Test-Systems	86	Anritsu GmbH	82
HTB Elektronik	87	Computer Controls AG	84
Livingston Ltd.	88	Globes Elektronik	86
MC Technologies GmbH	89	HTB Elektronik	87
Meilhaus Electronic GmbH	89	Livingston Ltd.	88
municom GmbH	90	municom GmbH	90
National Instruments Germany	90	National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	pro nova Elektronik GmbH	91
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
TACTRON Elektronik	93	SPINNER GmbH	92
Tektronix GmbH	93	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93	TACTRON Elektronik	93
Teseq GmbH	93		

Messgeräte und Tester, LTE-

7Layers	82	Messgeräte und Tester, Mobiltelefon-	
Aaronia AG	82	7Layers	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82	Aaronia AG	82
Anritsu GmbH	82	ALLICE Messtechnik GmbH	82
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83	Anritsu GmbH	82
Computer Controls AG	84	Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
EMCO Elektronik GmbH	85	Computer Controls AG	84
HTB Elektronik	87	EMCO Elektronik GmbH	85
Livingston Ltd.	88	HTB Elektronik	87
Narda Safety Test Solutions	90	Livingston Ltd.	88
National Instruments Germany	90	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	National Instruments Germany	90
TACTRON Elektronik	93	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Telemeter Electronic GmbH	93	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
		TACTRON Elektronik	93
		Unitronic GmbH	94

Messgeräte und Tester, Messkabel

ALLICE Messtechnik GmbH	82	Messgeräte und Tester, Netzwerk-	
AME HF-Technik Alexander Meier	82	A.N. Solutions GmbH	82
Anritsu GmbH	82	Allmos Electronic GmbH	82
bedea Berkenhoff & Drebes GmbH	83	Anritsu GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83	Atlantik Elektronik GmbH	83
Computer Controls AG	84	Computer Controls AG	84
EMCO Elektronik GmbH	85	FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86
FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86	HTB Elektronik	87
Globes Elektronik	86	Ideal Industries GmbH	87
HTB Elektronik	87	Laser Components GmbH	88
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87	Livingston Ltd.	88
KCC Handelsgesellschaft mbH	88	National Instruments Germany	90
Livingston Ltd.	88	PSE Priggen Special Electronic	91
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
MTS Systemtechnik GmbH	90	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
municom GmbH	90	Teledyne LeCroy GmbH	93
PMK GmbH	91		
pro nova Elektronik GmbH	91		
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92		
Rosenberger HF-Technik	92		
Schützinger GmbH	92		
SPINNER GmbH	92		
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93		
TACTRON Elektronik	93		
Tektronix GmbH	93		
Telemeter Electronic GmbH	93		

Messgeräte und Tester, Pegel-

Aaronia AG	82	Messgeräte und Tester, sonstige	
ACS-Control-System GmbH	82	A.N. Solutions GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82	Aaronia AG	82
Anritsu GmbH	82	Anritsu GmbH	82
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83	bsw TestSystems & Consulting AG	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83	Computer Controls AG	84
Computer Controls AG	84	EMCO Elektronik GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85	FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86
FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86	GAUSS Instruments GmbH	86
GAUSS Instruments GmbH	86	HTB Elektronik	87
HTB Elektronik	87	Ideal Industries GmbH	87
Livingston Ltd.	88	INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	IZT GmbH	88
Narda Safety Test Solutions	90	Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
National Instruments Germany	90	Laser 2000 GmbH	88
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	Livingston Ltd.	88
Sat-Service Schneider	92	MTS Systemtechnik GmbH	90
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	municom GmbH	90
TACTRON Elektronik	93	pro nova Elektronik GmbH	91
		SPINNER GmbH	92
		TACTRON Elektronik	93

Tektronix GmbH	93	Schützinger GmbH	92
		SPINNER GmbH	92
		StanTronic Instruments GmbH	93
		TACTRON Elektronik	93
		Teledyne LeCroy GmbH	93
		Unitronic GmbH	94
		WDI AG	94

Messgeräte und Tester, Phasen-

ALLICE Messtechnik GmbH	82	Messgeräte und Tester, Tastköpfe	
Anritsu GmbH	82	ALLICE Messtechnik GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83	bsw TestSystems & Consulting AG	83
Caltest Instruments GmbH	83	Chauvin Arnoux GmbH	83
Computer Controls AG	84	Computer Controls AG	84
dataTec GmbH	84	dataTec GmbH	84
Globes Elektronik	86	HAMES GmbH	87
HTB Elektronik	87	HTB Elektronik	87
Livingston Ltd.	88	INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
National Instruments Germany	90	Keysight Technologies	88
Nucletron Technologies GmbH	90	Livingston Ltd.	88
pro nova Elektronik GmbH	91	municom GmbH	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	PMK GmbH	91
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	PSE Priggen Special Electronic	91
TACTRON Elektronik	93	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Tektronix GmbH	93	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
		TACTRON Elektronik	93
		Tektronix GmbH	93
		Teledyne LeCroy GmbH	93
		Telemeter Electronic GmbH	93

Messgeräte und Tester, Phasenrausch-

Anritsu GmbH	82	Messgeräte und Tester, Temperatur-Testkammern	
bsw TestSystems & Consulting AG	83	HTB Elektronik	87
Computer Controls AG	84	StanTronic Instruments GmbH	93
Globes Elektronik	86		
HTB Elektronik	87		
Industrial Electronics GmbH	87		
Keysight Technologies	88		
Livingston Ltd.	88		
municom GmbH	90		
National Instruments Germany	90		
pro nova Elektronik GmbH	91		
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92		
RUPPtronik	92		
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93		
TACTRON Elektronik	93		
Tektronix GmbH	93		

Messgeräte und Tester, Rausch-

ALLICE Messtechnik GmbH	82	Messgeräte und Tester, UMTS-	
Anritsu GmbH	82	Aaronia AG	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83	ALLICE Messtechnik GmbH	82
Computer Controls AG	84	Anritsu GmbH	82
HTB Elektronik	87	Computer Controls AG	84
Livingston Ltd.	88	EMCO Elektronik GmbH	85
municom GmbH	90	HTB Elektronik	87
pro nova Elektronik GmbH	91	Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92	Laser 2000 GmbH	88
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	Livingston Ltd.	88
TACTRON Elektronik	93	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
Tektronix GmbH	93	National Instruments Germany	90
		Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
		Telemeter Electronic GmbH	93
		Unitronic GmbH	94

Messgeräte und Tester, sonstige

A.N. Solutions GmbH	82	Messgeräte und Tester, Verzögerungsleitungen	
Aaronia AG	82	bsw TestSystems & Consulting AG	83
Anritsu GmbH	82	Globes Elektronik	86
bsw TestSystems & Consulting AG	83	HTB Elektronik	87
Computer Controls AG	84	Laser 2000 GmbH	88
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84	Livingston Ltd.	88
GAUSS Instruments GmbH	86	MTS Systemtechnik GmbH	90
HTB Elektronik	87	municom GmbH	90
Ideal Industries GmbH	87	pro nova Elektronik GmbH	91
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87	SPINNER GmbH	92
IZT GmbH	88	TACTRON Elektronik	93
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88		
Laser 2000 GmbH	88		
Livingston Ltd.	88		
MIWEKO GmbH	89		
National Instruments Germany	90		
PSE Priggen Special Electronic	91		

Messgeräte und Tester, WLAN-

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Computer Controls AG	84
EMCO Elektronik GmbH	85
HTB Elektronik	87
Ideal Industries GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Laser 2000 GmbH	88
Laser Components GmbH	88
Livingston Ltd.	88
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
National Instruments Germany	90
Rohde & Schwarz GmbH + Co. KG	92
StanTronic Instruments GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Messgeräte und Tester, Zeit- und Frequenz-Referenzen

ALLICE Messtechnik GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Livingston Ltd.	88
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
National Instruments Germany	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RUPPtronik	92
Semtech GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Messgeräte und Tester, Zubehör

Aaronia AG	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
HTB Elektronik	87
Infratron GmbH	87
INGUN Prüfmittelbau GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Laser 2000 GmbH	88
Livingston Ltd.	88
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
Schützinger GmbH	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93

Mikrowellenkomponenten, Abschlüsse, Hohlleiter

Albrecht Telecommunications	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87

Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Abschlüsse, sonstige

Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HAMES GmbH	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Bias-Tees

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AuCon GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	92
Rolf Heine HF-Technik	92

Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Mikrowellenkomponenten, Combiner

Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AuCon GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
Deatron Electronic GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
SatService GmbH	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94

Mikrowellenkomponenten, Dämpfungsglieder

Albrecht Telecommunications	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AuCon GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HAMES GmbH	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	92
RUPPtronik	92

Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, DC-Blocks

Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AuCon GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
PMK GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Detektoren

Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Rutronic GmbH	92
SatService GmbH	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Diplexer

ANSYS Germany GmbH	82
--------------------	----

Produkte und Lieferanten

bsw TestSystems & Consulting AG	83	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
CompoTEK GmbH	84	TACTRON Elektronik	93
Deatron Electronic GmbH	84	Telemeter Electronic GmbH	93
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84	WDI AG	94
eg-electronic GmbH	85		
EMCO Elektronik GmbH	85		
Globes Elektronik	86		
HTB Elektronik	87		
HUBER+SUHNER GmbH	87		
Industrial Electronics GmbH	87		
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88		
Melatronik GmbH	89		
MIWEKO GmbH	89		
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90		
MTS Systemtechnik GmbH	90		
municom GmbH	90		
pro nova Elektronik GmbH	91		
QuartzCom AG	91		
QuartzCom Germany	91		
RFMW Ltd. Germany	91		
Rittmann HF Technik	91		
Rolf Heine HF-Technik	92		
RUPPtronik	92		
Sematron Deutschland	92		
Spectrum Elektrotechnik	92		
SPINNER GmbH	92		
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93		
TACTRON Elektronik	93		
Telemeter Electronic GmbH	93		
Wainwright Instruments GmbH	94		
WDI AG	94		

Mikrowellenkomponenten, Drehkupplungen

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Dummy Loads

Albrecht Telecommunications	82
Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92

Mikrowellenkomponenten, E/H-Tuner

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
pro nova Elektronik GmbH	91
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Mikrowellenkomponenten, Filter

Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
AuCon GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
QuartzCom AG	91
QuartzCom Germany	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
SAW Components Dresden	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Flanschadapter

Anritsu GmbH	82
ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91

RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Flansche

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Flanschverbinder

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
WDI AG	94

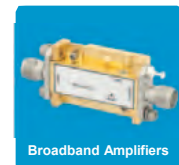
Mikrowellenkomponenten, Gain Equalizer

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92

Die größte Auswahl an HF- und Mikrowellen-Verstärkern ab Lager



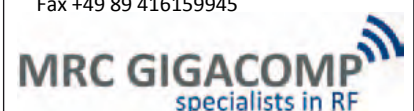
- Frequenzen von DC bis 40 GHz
- Verstärkung von 10 dB bis 60 dB
- P1dB von 2 mW bis 100 Watt
- Rauschzahl ab 0,8 dB



aktive HF-Produkte von Pasternack

- variable Abschwächer
- programmierbare Abschwächer
- Frequenzteiler, -Vervielfacher
- Limiter und Detektoren
- Mischer
- Rauschquellen
- Schalter
- Oszillatoren und Synthesizer

MRC GIGACOMP GmbH & Co. KG
 info@mrc-gigacomp.com
 www.mrc-gigacomp.com
 Bahnhofstraße 1, 85354 Freising
 Grassinger Str. 8, 83043 Bad Aibling
 Tel. +49 89 416159940
 Fax +49 89 416159945



SatService GmbH	92
Spectrum Elektrotechnik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Mikrowellenkomponenten, Gleichrichter

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronic GmbH	92
Sematron Deutschland	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter, flexibel

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Radio Frequency Systems	91
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter, starr

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Radio Frequency Systems	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter-Bögen

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86

HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter-Materialien

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
MIWEKO GmbH	89
pro nova Elektronik GmbH	91
Radio Frequency Systems	91
RUPPtronik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

Mikrowellenkomponenten, Hohlleiter-Übergänge

Albrecht Telecommunications	82
ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Radio Frequency Systems	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Mikrowellenkomponenten, Hybrid-Koppler

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

WDI AG	94
--------	----

Mikrowellenkomponenten, Isolatoren

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Deatron Electronic GmbH	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
TDK Europe GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Koppler, sonstige

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
pk components GmbH	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
RUPPtronik	92
Rutronic GmbH	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Limiter

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86

HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Sematron Deutschland	92
Spectrum Elektrotechnik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Mischer

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Multiplexer

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Wainwright Instruments GmbH	94
WDI AG	94

Mikrowellenkomponenten, Phasenschieber

ANSYS Germany GmbH	82
bsw TestSystems & Consulting AG	83

Dirk Fischer Elektronik (DFE).....	84
eg-electronic GmbH.....	85
EMCO Elektronik GmbH.....	85
ERM-Mikrowellentechnik.....	86
Globes Elektronik.....	86
HTB Elektronik.....	87
HUBER+SUHNER GmbH.....	87
Industrial Electronics GmbH.....	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG.....	88
Melatronik GmbH.....	89
MIWEKO GmbH.....	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
MTS Systemtechnik GmbH.....	90
municom GmbH.....	90
pro nova Elektronik GmbH.....	91
RFMW Ltd. Germany.....	91
Rolf Heine HF-Technik.....	92
RUPPtronik.....	92
Sematron Deutschland.....	92
SPINNER GmbH.....	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH.....	93
TACTRON Elektronik.....	93
Telemeter Electronic GmbH.....	93
ERM-Mikrowellentechnik.....	86
Globes Elektronik.....	86
HTB Elektronik.....	87
Industrial Electronics GmbH.....	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG.....	88
Melatronik GmbH.....	89
MIWEKO GmbH.....	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
MTS Systemtechnik GmbH.....	90
municom GmbH.....	90
pro nova Elektronik GmbH.....	91
RADIALL GmbH.....	91
RFMW Ltd. Germany.....	91
Rolf Heine HF-Technik.....	92
RUPPtronik.....	92
Sematron Deutschland.....	92
SPINNER GmbH.....	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH.....	93
TACTRON Elektronik.....	93
Telemeter Electronic GmbH.....	93
WDI AG.....	94

Mikrowellenkomponenten, Resonatoren, dielektrische

ANSYS Germany GmbH.....	82
bsw TestSystems & Consulting AG.....	83
CompoTEK GmbH.....	84
eg-electronic GmbH.....	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH.....	85
Globes Elektronik.....	86
HTB Elektronik.....	87
Industrial Electronics GmbH.....	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG.....	88
Melatronik GmbH.....	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
municom GmbH.....	90
pk components GmbH.....	91
pro nova Elektronik GmbH.....	91
RFMW Ltd. Germany.....	91
Sematron Deutschland.....	92
SPINNER GmbH.....	92
TACTRON Elektronik.....	93
WDI AG.....	94

Mikrowellenkomponenten, Resonatoren, Hohlraum-

ANSYS Germany GmbH.....	82
bsw TestSystems & Consulting AG.....	83
CompoTEK GmbH.....	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE).....	84
Globes Elektronik.....	86
HTB Elektronik.....	87
Industrial Electronics GmbH.....	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG.....	88
Melatronik GmbH.....	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
municom GmbH.....	90
pro nova Elektronik GmbH.....	91
RFMW Ltd. Germany.....	91
Rolf Heine HF-Technik.....	92
Sematron Deutschland.....	92
SPINNER GmbH.....	92
TACTRON Elektronik.....	93

Mikrowellenkomponenten, Richtkoppler

ANSYS Germany GmbH.....	82
AR Deutschland GmbH.....	82
bsw TestSystems & Consulting AG.....	83
CompoTEK GmbH.....	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE).....	84
EMCO Elektronik GmbH.....	85

Mikrowellenkomponenten, YIG-Komponenten

ANSYS Germany GmbH.....	82
bsw TestSystems & Consulting AG.....	83
Globes Elektronik.....	86
HTB Elektronik.....	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG.....	88
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
municom GmbH.....	90
pro nova Elektronik GmbH.....	91
Sematron Deutschland.....	92
TACTRON Elektronik.....	93

Mikrowellenkomponenten, Zirkulatoren

ANSYS Germany GmbH.....	82
bsw TestSystems & Consulting AG.....	83
CompoTEK GmbH.....	84
eg-electronic GmbH.....	85
EMCO Elektronik GmbH.....	85
ERM-Mikrowellentechnik.....	86
Globes Elektronik.....	86
HTB Elektronik.....	87
Industrial Electronics GmbH.....	87
Melatronik GmbH.....	89
MIWEKO GmbH.....	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
municom GmbH.....	90
pro nova Elektronik GmbH.....	91
RFMW Ltd. Germany.....	91
RUPPtronik.....	92
Sematron Deutschland.....	92
Spectrum Elektrotechnik.....	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH.....	93
TACTRON Elektronik.....	93
Telemeter Electronic GmbH.....	93
Wainwright Instruments GmbH.....	94
WDI AG.....	94

Module, Bluetooth

Acal BFi Germany GmbH.....	82
Arrow Central Europe GmbH.....	83
Atlantik Elektronik GmbH.....	83
Atmel GmbH.....	83
CompoTEK GmbH.....	84
Computer Controls AG.....	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE).....	84
Dold, E. & Söhne KG.....	84
EBV Elektronik GmbH + Co.KG.....	85
Elatec GmbH.....	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH.....	85
Greenwave Electronics GmbH.....	87
HY-LINE Communication Products.....	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG.....	88
LinTech GmbH.....	88
m2m Germany GmbH.....	89
MEV Elektronik Service.....	89
MICROCHIP TECHNOLOGY GmbH.....	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
MSC Technologies GmbH.....	90
municom GmbH.....	90
pk components GmbH.....	91
Rutronic GmbH.....	92
Schmidiger GmbH.....	92
SE Spezial-Electronic AG.....	92
Stollmann GmbH.....	93
TDK Europe GmbH.....	93
Techeon eK.....	93
tekmodul GmbH.....	93
Tragant GmbH.....	94
u-blox AG.....	94
Unitronic GmbH.....	94

Module, CATV-

Arrow Central Europe GmbH.....	83
--------------------------------	----

Atlantik Elektronik GmbH.....	83
Computer Controls AG.....	84
DEV Systemtechnik GmbH + Co. KG.....	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE).....	84
Karl Kruse GmbH + Co. KG.....	88
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
Tragant GmbH.....	94

Module, GPS-

A.N. Solutions GmbH.....	82
Acal BFi Germany GmbH.....	82
Arrow Central Europe GmbH.....	83
Atlantik Elektronik GmbH.....	83
CompoTEK GmbH.....	84
Computer Controls AG.....	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE).....	84
EBV Elektronik GmbH + Co.KG.....	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH.....	85
HY-LINE Communication Products.....	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG.....	88
m2m Germany GmbH.....	89
MC Technologies GmbH.....	89
Melatronik GmbH.....	89
MEV Elektronik Service.....	89
Molecular Computer.....	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
MSC Technologies GmbH.....	90
municom GmbH.....	90
Rutronic GmbH.....	92
SE Spezial-Electronic AG.....	92
TACTRON Elektronik.....	93
TecSys GmbH.....	93
tekmodul GmbH.....	93
Tragant GmbH.....	94
u-blox AG.....	94
Unitronic GmbH.....	94

Module, GSM-

Acal BFi Germany GmbH.....	82
ACS-Control-System GmbH.....	82
ACTRON AG.....	82
Atlantik Elektronik GmbH.....	83
CompoTEK GmbH.....	84
Computer Controls AG.....	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE).....	84
Dold, E. & Söhne KG.....	84
EBV Elektronik GmbH + Co.KG.....	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH.....	85
HY-LINE Communication Products.....	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG.....	88
m2m Germany GmbH.....	89
MC Technologies GmbH.....	89
MEV Elektronik Service.....	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG.....	90
MSC Technologies GmbH.....	90
municom GmbH.....	90
Rutronic GmbH.....	92
SE Spezial-Electronic AG.....	92
TACTRON Elektronik.....	93
tekmodul GmbH.....	93
Tragant GmbH.....	94
u-blox AG.....	94
Unitronic GmbH.....	94

Module, ISM-

A.N. Solutions GmbH.....	82
Acal BFi Germany GmbH.....	82
Anylink Systems GmbH.....	82
Atlantik Elektronik GmbH.....	83
Axsem AG.....	83
Circuit Design GmbH.....	84
CompoTEK GmbH.....	84
CONRADT Mess- u. Regelte.....	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE).....	84

EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Greenwave Electronics GmbH	87
HM-Funktechnik GmbH	87
HY-LINE Communication Products	87
IK Elektronik GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
m2m Germany GmbH	89
MC Technologies GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MIPOT S.p.A.	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MSC Technologies GmbH	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
RF Consult GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
Schmidiger GmbH	92
tekmodul GmbH	93
TPM-Systems AG	93
TRL-Funksysteme GmbH	94
Unitronic GmbH	94
Welotec GmbH	94

Module, LTE Models

Acal BFi Germany GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
HY-LINE Communication Products	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
m2m Germany GmbH	89
MC Technologies GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MSC Technologies GmbH	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pk components GmbH	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
tekmodul GmbH	93
Tragant GmbH	94
Unitronic GmbH	94

Module, LWL-

Atlantik Elektronik GmbH	83
Börsig GmbH	83
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Insoft Uwe Flick	88
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
municom GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
Rutronik GmbH	92
Tragant GmbH	94

Module, RFID-

ACTRON AG	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
Computer Controls AG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
Elatec GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Feig Electronic GmbH	86
Greenwave Electronics GmbH	87
HY-LINE Communication Products	87
iDTRONIC GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
m2m Germany GmbH	89

0

Oszillatoren, Clock-

Acal BFi Germany GmbH	82
ACTRON AG	82
Analog Devices	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AXTAL GmbH & Co. KG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Comtoc Components GmbH & Co. KG	84

Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
eg-electronic GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
GEYER Electronic E.K.	86
Globes Elektronik	86
HELZEL Messtechnik	87
Infratron GmbH	87
Jauch Quartz GmbH	88
JENJAAN Corp.	88
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88
Linear Technology GmbH	88
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
Petermann-Technik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
QuartzCom AG	91
QuartzCom Germany	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Sematron Deutschland	92
Semtech GmbH	92
Telcona AG	93
WDI AG	94

Oszillatoren, OCXO

ACTRON AG	82
Albrecht Telecommunications	82
ALLDAQ GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AXTAL GmbH & Co. KG	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Comtoc Components GmbH & Co. KG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Infratron GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
Petermann-Technik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
QuartzCom AG	91
QuartzCom Germany	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Sematron Deutschland	92
Semtech GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
WDI AG	94

Oszillatoren, Referenz-

Arrow Central Europe GmbH	83
AXTAL GmbH & Co. KG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Comtoc Components GmbH & Co. KG	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
Petermann-Technik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
QuartzCom AG	91
QuartzCom Germany	91
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
Sematron Deutschland	92
TACTRON Elektronik	93
WDI AG	94

Oszillatoren, Sonstige

ACTRON AG	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AXTAL GmbH & Co. KG	83
CompoTEK GmbH	84
Computer Controls AG	84
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EBV Elektronik GmbH & Co.KG	85

Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	Jauch Quartz GmbH	88	Jauch Quartz GmbH	88	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
HELZEL Messtechnik	87	JENJAAN Corp.	88	JENJAAN Corp.	88	menges electronic gmbh	89
HTB Elektronik	87	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
Infratron GmbH	87	KVG Quartz Crystal GmbH	88	KVG Quartz Crystal GmbH	88	pro nova Elektronik GmbH	91
Jauch Quartz GmbH	88	Melatronik GmbH	89	Maxim GmbH	89	TACTRON Elektronik	93
JENJAAN Corp.	88	menges electronic gmbh	89	Petermann-Technik GmbH	90	WDI AG	94
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	MEV Elektronik Service	89	Melatronik GmbH	89		
Linear Technology GmbH	88	MIWEKO GmbH	89	MIWEKO GmbH	89	Oszilloskope, Analog-	
Maxim GmbH	89	MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90	MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90	ALLICE Messtechnik GmbH	82
menges electronic gmbh	89	municom GmbH	90	municom GmbH	90	Chauvin Arnoux GmbH	83
MICROCHIP TECHNOLOGY GmbH	89	Petermann-Technik GmbH	90	Petermann-Technik GmbH	90	Computer Controls AG	84
MIWEKO GmbH	89	pk components GmbH	91	QuartzCom AG	91	dataTec GmbH	84
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90	pro nova Elektronik GmbH	91	QuartzCom Germany	91	HTB Elektronik	87
municom GmbH	90	QuartzCom AG	91	RFMW Ltd. Germany	91	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Petermann-Technik GmbH	90	QuartzCom Germany	91	SE Spezial-Electronic AG	92	Keysight Technologies	88
QuartzCom AG	91	RFMW Ltd. Germany	91	TACTRON Elektronik	93	Livingston Ltd.	88
QuartzCom Germany	91	Rutronic GmbH	92	tekmodul GmbH	93	LXinstruments GmbH	88
RFMW Ltd. Germany	91	SE Spezial-Electronic AG	92	Telcona AG	93	National Instruments Germany	90
Rutronic GmbH	92	TACTRON Elektronik	93	WDI AG	94	PSE Priggen Special Electronic	91
Sematron Deutschland	92	tekmodul GmbH	93			T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93	Telcona AG	93	Oszillatoren, VCXO		Wuntronic GmbH	94
WDI AG	94	WDI AG	94	Acal BFi Germany GmbH	82		
				Arrow Central Europe GmbH	83	Oszilloskope, Digital-Speicher-	
Oszillatoren, Synthesizer		Oszillatoren, VCO		AXTAL GmbH + Co. KG	83	Albrecht Telecommunications	82
AME HF-Technik Alexander Meier	82	Acal BFi Germany GmbH	82	CompoTEK GmbH	84	ALLDAQ GmbH	82
Analog Devices	82	Arrow Central Europe GmbH	83	Computer Controls AG	84	ALLICE Messtechnik GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83	AXTAL GmbH + Co. KG	83	Comtoc Components GmbH + Co. KG	84	AME HF-Technik Alexander Meier	82
AXTAL GmbH + Co. KG	83	CompoTEK GmbH	84	Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84	Chauvin Arnoux GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83	Computer Controls AG	84	EBV Elektronik GmbH + Co. KG	85	Computer Controls AG	84
CompoTEK GmbH	84	Comtoc Components GmbH + Co. KG	84	eg-electronic GmbH	85	dataTec GmbH	84
Computer Controls AG	84	Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84	EMCO Elektronik GmbH	85	HAMES GmbH	87
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84	EBV Elektronik GmbH + Co. KG	85	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	HTB Elektronik	87
EBV Elektronik GmbH + Co. KG	85	eg-electronic GmbH	85	GEYER Electronic E.K.	86	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
EMCO Elektronik GmbH	85	EMCO Elektronik GmbH	85	Globes Elektronik	86	Livingston Ltd.	88
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	HTB Elektronik	87	LXinstruments GmbH	88
Globes Elektronik	86	GEYER Electronic E.K.	86	Industrial Electronics GmbH	87	Meilhaus Electronic GmbH	89
HTB Elektronik	87	Globes Elektronik	86	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	National Instruments Germany	90
Industrial Electronics GmbH	87	HTB Elektronik	87	JENJAAN Corp.	88	PSE Priggen Special Electronic	91
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Industrial Electronics GmbH	87	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Rigol Technologies EU GmbH	91
Maxim GmbH	89	Infratron GmbH	87	KVG Quartz Crystal GmbH	88	Rohde & Schwarz GmbH + Co. KG	92
Melatronik GmbH	89	Jauch Quartz GmbH	88	Melatronik GmbH	89	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
menges electronic gmbh	89	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	menges electronic gmbh	89	Tektronix GmbH	93
MIWEKO GmbH	89	Linear Technology GmbH	88	MEV Elektronik Service	89	Teledyne LeCroy GmbH	93
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90	Maxim GmbH	89	MIWEKO GmbH	89	Telemeter Electronic GmbH	93
municom GmbH	90	Melatronik GmbH	89	MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90	Wuntronic GmbH	94
MW Components GmbH	90	menges electronic gmbh	89	municom GmbH	90	Yokogawa Deutschland GmbH	94
pro nova Elektronik GmbH	91	MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90	Petermann-Technik GmbH	90		
RFMW Ltd. Germany	91	municom GmbH	90	pk components GmbH	91	Oszilloskope, Mixed Domain-	
Rolf Heine HF-Technik	92	pk components GmbH	91	pro nova Elektronik GmbH	91	Albrecht Telecommunications	82
RUPPtronik	92	pro nova Elektronik GmbH	91	QuartzCom AG	91	ALLICE Messtechnik GmbH	82
Rutronic GmbH	92	QuartzCom AG	91	QuartzCom Germany	91	Computer Controls AG	84
Sematron Deutschland	92	QuartzCom Germany	91	RFMW Ltd. Germany	91	dataTec GmbH	84
TACTRON Elektronik	93	RFMW Ltd. Germany	91	Rutronic GmbH	92	HAMES GmbH	87
Telemeter Electronic GmbH	93	Rolf Heine HF-Technik	92	SE Spezial-Electronic AG	92	HTB Elektronik	87
WDI AG	94	SE Spezial-Electronic AG	92	TACTRON Elektronik	93	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
		Semtech GmbH	92	tekmodul GmbH	93	Livingston Ltd.	88
Oszillatoren, TCXO		TACTRON Elektronik	93	Telcona AG	93	LXinstruments GmbH	88
Acal BFi Germany GmbH	82	WDI AG	94	WDI AG	94	National Instruments Germany	90
Arrow Central Europe GmbH	83			Oszillatoren, Wobbel-		T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
AXTAL GmbH + Co. KG	83	Oszillatoren, VCTCXO		Computer Controls AG	84	Tektronix GmbH	93
CompoTEK GmbH	84	Acal BFi Germany GmbH	82	EBV Elektronik GmbH + Co. KG	85	Teledyne LeCroy GmbH	93
Computer Controls AG	84	Arrow Central Europe GmbH	83	HTB Elektronik	87		
Comtoc Components GmbH + Co. KG	84	AXTAL GmbH + Co. KG	83	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88	Oszilloskope, Mixed Signal-	
Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84	CompoTEK GmbH	84	menges electronic gmbh	89	ALLDAQ GmbH	82
EBV Elektronik GmbH + Co. KG	85	Computer Controls AG	84	WDI AG	94	ALLICE Messtechnik GmbH	82
eg-electronic GmbH	85	Comtoc Components GmbH + Co. KG	84			AME HF-Technik Alexander Meier	82
EMCO Elektronik GmbH	85	Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH	84	Oszillatoren, YIG		Computer Controls AG	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	EBV Elektronik GmbH + Co. KG	85	CompoTEK GmbH	84	dataTec GmbH	84
GEYER Electronic E.K.	86	eg-electronic GmbH	85	Computer Controls AG	84	HAMES GmbH	87
Globes Elektronik	86	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85	EBV Elektronik GmbH + Co. KG	85	HTB Elektronik	87
HM-Funktechnik GmbH	87	GEYER Electronic E.K.	86	Globes Elektronik	86	Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
HTB Elektronik	87	Globes Elektronik	86	HTB Elektronik	87	Keysight Technologies	88
Industrial Electronics GmbH	87	HM-Funktechnik GmbH	87	Infratron GmbH	87	Livingston Ltd.	88
Infratron GmbH	87	Infratron GmbH	87			LXinstruments GmbH	88

Meilhaus Electronic GmbH	89
National Instruments Germany	90
PSE Priggen Special Electronic	91
Rigol Technologies EU GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
Tektronix GmbH	93
Teledyne LeCroy GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Yokogawa Deutschland GmbH	94

S

Schalter, Dioden-

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Schalter, Ferrit-

Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
TACTRON Elektronik	93

Schalter, FET-

Arrow Central Europe GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89
municom GmbH	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93

Schalter, Hohlleiter-

Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Sematron Deutschland	92

SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Schalter, Koax-

AMS Technologies AG	82
Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
Novotronik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RADIALL GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
SatService GmbH	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Teseq GmbH	93
WiMo Antennen + Elektronik	94

Schalter, Matrix-

Arrow Central Europe GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
LXInstruments GmbH	88
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
Novotronik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
SatService GmbH	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Schalter, PIN-

Albrecht Telecommunications	82
Arrow Central Europe GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89

MEV Elektronik Service	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
Novotronik GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
RUPPtronik	92
Sematron Deutschland	92
SPINNER GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Schalter, sonstige

Arrow Central Europe GmbH	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
HTB Elektronik	87
KCC Handelsgesellschaft mbH	88
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
Novotronik GmbH	90
Panasonic Electric Works Europe	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
Schurter AG	92
SPINNER GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Software, Bibliotheken

Atlantik Elektronik GmbH	83
MICROCHIP TECHNOLOGY GmbH	89
National Instruments Germany	90
Schurter AG	92
StanTronic Instruments GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Unitronic GmbH	94
Xilinx GmbH	94

Software, EDA-

CST-Computer Simulation Tec.	84
gsh-Systemelectronic GmbH	87
Keysight Technologies	88
Mühlhaus, Dr.	90
National Instruments Germany	90
Xilinx GmbH	94

Software, EMV-

Aaronia AG	82
ALLDAQ GmbH	82
ALLICE Messtechnik GmbH	82
Altair Engineering GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
CST-Computer Simulation Tec.	84
EMC Partner AG	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
GAUSS Instruments GmbH	86
Langer EMV-Technik	88
Rigol Technologies EU GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
TACTRON Elektronik	93
Teseq GmbH	93

Software, HF-System Simulator

Altair Engineering GmbH	82
-------------------------	----

AR Deutschland GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
AuCon GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
CST-Computer Simulation Tec.	84
gsh-Systemelectronic GmbH	87
Polar Instruments GmbH	91

Software, sonstige

A.N. Solutions GmbH	82
Aaronia AG	82
Altair Engineering GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Atlantik Elektronik GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Computer Controls AG	84
gsh-Systemelectronic GmbH	87
m2m Germany GmbH	89
Maxim GmbH	89
MIPO T S.p.A.	89
National Instruments Germany	90
Polar Instruments GmbH	91
SatService GmbH	92
StanTronic Instruments GmbH	93
TPM-Systems AG	93
Unitronic GmbH	94
VTQ Videotronic GmbH	94

Software-Tools für Hf-Designer

A.N. Solutions GmbH	82
Altair Engineering GmbH	82
AR Deutschland GmbH	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
CST-Computer Simulation Tec.	84
gsh-Systemelectronic GmbH	87
Keysight Technologies	88
Mician GmbH	89
Mühlhaus, Dr.	90
National Instruments Germany	90
Polar Instruments GmbH	91
TACTRON Elektronik	93
Xilinx GmbH	94

Steckverbinder, BNC-

AME HF-Technik Alexander Meier	82
Anritsu GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	83
Börsig GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Chip One Exchange	84
CompoTEK GmbH	84
EFB Elektronik GmbH	85
eg-electronic GmbH	85
Electrade GmbH	85
el-spec GmbH	85
EMC GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Hirose Electric Europe B.V.	87
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
Ideal Industries GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	88
Key-Electronic Kreimendahl	88
MC Technologies GmbH	89
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MES Electronic Connect	89
Molex Deutschland GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
pk components GmbH	91
PMK GmbH	91

pro nova Elektronik GmbH	91	TACTRON Elektronik	93	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	RUPPtronik	92
PSE Priggen Special Electronic	91	Tektronix GmbH	93	TACTRON Elektronik	93	Rutronic GmbH	92
RADIALL GmbH	91	Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93	WDI AG	94	Spectrum Elektrotechnik	92
Ratioplast Electronics	91	Telemeter Electronic GmbH	93	WiMo Antennen + Elektronik	94	SPINNER GmbH	92
RFMW Ltd. Germany	91	Tragant GmbH	94	wts // electronic components GmbH	94	TACTRON Elektronik	93
Rosenberger HF-Technik	92	W+P Products GmbH	94			Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
RUPPtronik	92	WDI AG	94			Welotec GmbH	94
Rutronic GmbH	92	wts // electronic components GmbH	94				
Schützinger GmbH	92			Steckverbinder, N-			
SE Spezial-Electronic AG	92			Albrecht Telecommunications	82	Steckverbinder, Präzisions-	
Spectrum Elektrotechnik	92			AME HF-Technik Alexander Meier	82	AME HF-Technik Alexander Meier	82
SPINNER GmbH	92	Steckverbinder, LWL-		Anritsu GmbH	82	Anritsu GmbH	82
SSB-Electronic GmbH	93	Acal BFi Germany GmbH	82	Arrow Central Europe GmbH	83	Arrow Central Europe GmbH	83
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	AMS Technologies AG	82	AuCon GmbH	83	BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	83
TACTRON Elektronik	93	Anritsu GmbH	82	BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	83	Börsig GmbH	83
Tektronix GmbH	93	Arrow Central Europe GmbH	83	Börsig GmbH	83	bsw TestSystems & Consulting AG	83
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93	Atlantik Elektronik GmbH	83	bsw TestSystems & Consulting AG	83	Chip One Exchange	84
Tragant GmbH	94	Börsig GmbH	83	Chip One Exchange	84	CompoTEK GmbH	84
WDI AG	94	Chip One Exchange	84	CompoTEK GmbH	84	eg-electronic GmbH	85
Welotec GmbH	94	EFB Elektronik GmbH	85	eg-electronic GmbH	85	el-spec GmbH	85
WiMo Antennen + Elektronik	94	eg-electronic GmbH	85	Eisch-Kafka electronic GmbH	85	EMC GmbH	85
wts // electronic components GmbH	94	FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH	86	Electrade GmbH	85	EMCO Elektronik GmbH	85
		Fischer Connectors GmbH	86	el-spec GmbH	85	Globes Elektronik	86
		Hirose Electric Europe B.V.	87	EMCO Elektronik GmbH	85	HTB Elektronik	87
		HUBER+SUHNER GmbH	87	ERM-Mikrowellentechnik	86	HUBER+SUHNER GmbH	87
		Insoft Uwe Flick	88	Globes Elektronik	86	Key-Electronic Kreimendahl	88
		Laser Components GmbH	88	Greenwave Electronics GmbH	87	menges electronic gmbh	89
		menges electronic gmbh	89	Hirose Electric Europe B.V.	87	MIWEKO GmbH	89
		Molex Deutschland GmbH	89	HTB Elektronik	87	Molex Deutschland GmbH	89
		MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	HUBER+SUHNER GmbH	87	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
		municom GmbH	90	KCC Handelsgesellschaft mbH	88	MTS Systemtechnik GmbH	90
		Neumüller Elektronik GmbH	90	Key-Electronic Kreimendahl	88	municom GmbH	90
		pk components GmbH	91	MC Technologies GmbH	89	Neumüller Elektronik GmbH	90
		pro nova Elektronik GmbH	91	Melatronik GmbH	89	Panasonic Electric Works Europe	90
		RADIALL GmbH	91	menges electronic gmbh	89	pk components GmbH	91
		Ratioplast Electronics	91	MES Electronic Connect	89	pro nova Elektronik GmbH	91
		Rutronic GmbH	92	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	RADIALL GmbH	91
		SE Spezial-Electronic AG	92	MTS Systemtechnik GmbH	90	Ratioplast Electronics	91
		SPINNER GmbH	92	municom GmbH	90	RFMW Ltd. Germany	91
		TACTRON Elektronik	93	PMK GmbH	91	Rosenberger HF-Technik	92
		Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93	pro nova Elektronik GmbH	91	RUPPtronik	92
		Tragant GmbH	94	RADIALL GmbH	91	Rutronic GmbH	92
		W+P Products GmbH	94	Radio Frequency Systems	91	SE Spezial-Electronic AG	92
		Welotec GmbH	94	RFMW Ltd. Germany	91	Spectrum Elektrotechnik	92
		wts // electronic components GmbH	94	Rosenberger HF-Technik	92	SPINNER GmbH	92
				RUPPtronik	92	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
				Rutronic GmbH	92	TACTRON Elektronik	93
				Spectrum Elektrotechnik	92	Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93
				SPINNER GmbH	92	W+P Products GmbH	94
				SSB-Electronic GmbH	93	WDI AG	94
				T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93	wts // electronic components GmbH	94
				TACTRON Elektronik	93		
				Tektronix GmbH	93		
				Telegärtner Karl Gärtner GmbH	93		
				Telemeter Electronic GmbH	93		
				WDI AG	94		
				Welotec GmbH	94		
				WiMo Antennen + Elektronik	94		
				Steckverbinder, PIM-arme			
				Anritsu GmbH	82	Steckverbinder, Push-on-	
				Arrow Central Europe GmbH	83	Arrow Central Europe GmbH	83
				bsw TestSystems & Consulting AG	83	BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	83
				Chip One Exchange	84	bsw TestSystems & Consulting AG	83
				CompoTEK GmbH	84	Chip One Exchange	84
				eg-electronic GmbH	85	CompoTEK GmbH	84
				ERM-Mikrowellentechnik	86	eg-electronic GmbH	85
				Globes Elektronik	86	EMCO Elektronik GmbH	85
				Hirose Electric Europe B.V.	87	ERM-Mikrowellentechnik	86
				HTB Elektronik	87	Globes Elektronik	86
				HUBER+SUHNER GmbH	87	Hirose Electric Europe B.V.	87
				Ideal Industries GmbH	87	HTB Elektronik	87
				Infratron GmbH	87	HUBER+SUHNER GmbH	87
				Key-Electronic Kreimendahl	88	Key-Electronic Kreimendahl	88
				Melatronik GmbH	89	Melatronik GmbH	89
				menges electronic gmbh	89	menges electronic gmbh	89
				MES Electronic Connect	89	MES Electronic Connect	89
				MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
				pk components GmbH	91	pk components GmbH	91
				pro nova Elektronik GmbH	91	pro nova Elektronik GmbH	91
				RADIALL GmbH	91	RADIALL GmbH	91
				RFMW Ltd. Germany	91		
				RUPPtronik	92		
				Rutronic GmbH	92		
				Spectrum Elektrotechnik	92		
				SPINNER GmbH	92		

RFMW Ltd. Germany	.91	bsw TestSystems & Consulting AG	.83	MC Technologies GmbH	.89	dataTec GmbH	.84
Rosenberger HF-Technik	.92	Chip One Exchange	.84	Melatronik GmbH	.89	DigiComm GmbH	.84
RUPPtronik	.92	CompoTEK GmbH	.84	menges electronic gmbh	.89	EA Elektro-Automatik	.85
Rutronik GmbH	.92	Deltron AG	.84	MES Electronic Connect	.89	EMCO Elektronik GmbH	.85
Spectrum Elektrotechnik	.92	EFB Elektronik GmbH	.85	Molex Deutschland GmbH	.89	EMTRON Electronic GmbH	.85
SPINNER GmbH	.92	eg-electronic GmbH	.85	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	.90	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	.85
TACTRON Elektronik	.93	Electrade GmbH	.85	MTS Systemtechnik GmbH	.90	HTB Elektronik	.87
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	.93	EMC GmbH	.85	municom GmbH	.90	HY-LINE Power Components	.87
WTS // electronic components GmbH	.94	EMCO Elektronik GmbH	.85	pro nova Elektronik GmbH	.91	Industrial Electronics GmbH	.87
Steckverbinder, SMA-				PSE Priggen Special Electronic	.91	Karl Kruse GmbH & Co. KG	.88
Albrecht Telecommunications	.82	Fischer Connectors GmbH	.86	RADIALL GmbH	.91	Linear Technology GmbH	.88
AME HF-Technik Alexander Meier	.82	Freicomp GmbH	.86	Ratioplast Electronics	.91	Livingston Ltd.	.88
Anritsu GmbH	.82	Greenwave Electronics GmbH	.87	RFMW Ltd. Germany	.91	Melatronik GmbH	.89
Arrow Central Europe GmbH	.83	Hirose Electric Europe B.V.	.87	Rosenberger HF-Technik	.92	menges electronic gmbh	.89
AuCon GmbH	.83	HM-Funktechnik GmbH	.87	RUPPtronik	.92	MEV Elektronik Service	.89
BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	.83	HTB Elektronik	.87	Rutronik GmbH	.92	Pentair Technical Solutions GmbH	.90
Börsig GmbH	.83	HUBER+SUHNER GmbH	.87	Spectrum Elektrotechnik	.92	pk components GmbH	.91
bsw TestSystems & Consulting AG	.83	Ideal Industries GmbH	.87	SPINNER GmbH	.92	PSE Priggen Special Electronic	.91
Chip One Exchange	.84	Infratron GmbH	.87	SSB-Electronic GmbH	.93	Rutronik GmbH	.92
CompoTEK GmbH	.84	KCC Handelsgesellschaft mbH	.88	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	.93	SE Spezial-Electronic AG	.92
eg-electronic GmbH	.85	Key-Electronic Kreimendahl	.88	TACTRON Elektronik	.93	TDK-Lambda Germany	.93
Eisch-Kafka electronic GmbH	.85	MC Technologies GmbH	.89	Telegärtner Karl Gärtner GmbH	.93	Techeon eK	.93
Electrade GmbH	.85	Melatronik GmbH	.89	Telemeter Electronic GmbH	.93	Telcon AG	.93
el-spec GmbH	.85	menges electronic gmbh	.89	WDI AG	.94	Tragant GmbH	.94
EMC GmbH	.85	MIWEKO GmbH	.89	Welotec GmbH	.94	Welotec GmbH	.94
EMCO Elektronik GmbH	.85	Molex Deutschland GmbH	.89	WiMo Antennen + Elektronik	.94	WTS // electronic components GmbH	.94
ERM-Mikrowellentechnik	.86	MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	.90	WTS // electronic components GmbH	.94	Würth Elektronik eiSos	.94
Globes Elektronik	.86	MTS Systemtechnik GmbH	.90	Stromversorgung, AC/DC-Wandler			
Greenwave Electronics GmbH	.87	municom GmbH	.90	Acal BFi Germany GmbH	.82	ALLDAQ GmbH	.82
HM-Funktechnik GmbH	.87	Panasonic Electric Works Europe	.90	ACTRON AG	.82	ALLICE Messtechnik GmbH	.82
HTB Elektronik	.87	Pentair Technical Solutions GmbH	.90	AMS Technologies AG	.82	AME HF-Technik Alexander Meier	.82
HUBER+SUHNER GmbH	.87	pk components GmbH	.91	Arrow Central Europe GmbH	.83	AMS Technologies AG	.82
KCC Handelsgesellschaft mbH	.88	pro nova Elektronik GmbH	.91	Atlantik Elektronik GmbH	.83	Arrow Central Europe GmbH	.83
Key-Electronic Kreimendahl	.88	RADIALL GmbH	.91	Caltest Instruments GmbH	.83	Caltest Instruments GmbH	.83
MC Technologies GmbH	.89	Ratioplast Electronics	.91	Computer Controls AG	.84	Computer Controls AG	.84
Melatronik GmbH	.89	RFMW Ltd. Germany	.91	dataTec GmbH	.84	dataTec GmbH	.84
menges electronic gmbh	.89	Rosenberger HF-Technik	.92	DigiComm GmbH	.84	EA Elektro-Automatik	.85
MES Electronic Connect	.89	RUPPtronik	.92	EA Elektro-Automatik	.85	HAMES GmbH	.87
Molex Deutschland GmbH	.89	Rutronik GmbH	.92	EGSTON System Electronics	.85	HTB Elektronik	.87
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	.90	Schurter AG	.92	EMTRON Electronic GmbH	.85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	.88
MTS Systemtechnik GmbH	.90	Schützinger GmbH	.92	HTB Elektronik	.87	Keysight Technologies	.88
municom GmbH	.90	Spectrum Elektrotechnik	.92	HY-LINE Power Components	.87	Livingston Ltd.	.88
Neumüller Elektronik GmbH	.90	SPINNER GmbH	.92	Industrial Electronics GmbH	.87	LX Instruments GmbH	.88
pk components GmbH	.91	SSB-Electronic GmbH	.93	Karl Kruse GmbH & Co. KG	.88	Meilhaus Electronic GmbH	.89
PMK GmbH	.91	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	.93	Keysight Technologies	.88	PSE Priggen Special Electronic	.91
pro nova Elektronik GmbH	.91	TACTRON Elektronik	.93	Linear Technology GmbH	.88	Rigol Technologies EU GmbH	.91
PSE Priggen Special Electronic	.91	Telegärtner Karl Gärtner GmbH	.93	Livingston Ltd.	.88	StanTronic Instruments GmbH	.93
RADIALL GmbH	.91	Tragant GmbH	.94	LX Instruments GmbH	.88	T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	.93
Ratioplast Electronics	.91	Welotec GmbH	.94	Melatronik GmbH	.89	TACTRON Elektronik	.93
RFMW Ltd. Germany	.91	WiMo Antennen + Elektronik	.94	menges electronic gmbh	.89	TDK-Lambda Germany	.93
Rosenberger HF-Technik	.92	WTS // electronic components GmbH	.94	MEV Elektronik Service	.89	Tektronix GmbH	.93
RUPPtronik	.92	Steckverbinder, TNC-				Telemeter Electronic GmbH	.93
Rutronik GmbH	.92	AME HF-Technik Alexander Meier	.82	Pentair Technical Solutions GmbH	.90	WiMo Antennen + Elektronik	.94
Spectrum Elektrotechnik	.92	Anritsu GmbH	.82	pk components GmbH	.91	Stromversorgung, Module	
SPINNER GmbH	.92	Arrow Central Europe GmbH	.83	PSE Priggen Special Electronic	.91	Acal BFi Germany GmbH	.82
SSB-Electronic GmbH	.93	AuCon GmbH	.83	Rutronik GmbH	.92	AMS Technologies AG	.82
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	.93	BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	.83	SE Spezial-Electronic AG	.92	Arrow Central Europe GmbH	.83
TACTRON Elektronik	.93	bsw TestSystems & Consulting AG	.83	StanTronic Instruments GmbH	.93	Atlantik Elektronik GmbH	.83
Tektronix GmbH	.93	Chip One Exchange	.84	TDK-Lambda Germany	.93	Computer Controls AG	.84
Telegärtner Karl Gärtner GmbH	.93	CompoTEK GmbH	.84	Telcon AG	.93	dataTec GmbH	.84
Telemeter Electronic GmbH	.93	eg-electronic GmbH	.85	Tragant GmbH	.94	EA Elektro-Automatik	.85
Tragant GmbH	.94	Eisch-Kafka electronic GmbH	.85	Welotec GmbH	.94	EGSTON System Electronics	.85
WDI AG	.94	Electrade GmbH	.85	WTS // electronic components GmbH	.94	EMTRON Electronic GmbH	.85
Welotec GmbH	.94	el-spec GmbH	.85	Stromversorgung, DC/DC-Wandler			
WiMo Antennen + Elektronik	.94	EMCO Elektronik GmbH	.85	Acal BFi Germany GmbH	.82	HTB Elektronik	.87
WTS // electronic components GmbH	.94	Globes Elektronik	.86	ACTRON AG	.82	HY-LINE Power Components	.87
Steckverbinder, sonstige				AMS Technologies AG	.82	Karl Kruse GmbH & Co. KG	.88
AME HF-Technik Alexander Meier	.82	Hirose Electric Europe B.V.	.87	Arrow Central Europe GmbH	.83	Kuhne electronic GmbH	.88
API Technologies Spectrum Control	.82	HTB Elektronik	.87	Atlantik Elektronik GmbH	.83	Linear Technology GmbH	.88
Arrow Central Europe GmbH	.83	HUBER+SUHNER GmbH	.87	Computer Controls AG	.84	Livingston Ltd.	.88
BKL-Electronic Kreimendahl GmbH	.83	KCC Handelsgesellschaft mbH	.88	EA Elektro-Automatik	.85	MC Technologies GmbH	.89
Börsig GmbH	.83	Key-Electronic Kreimendahl	.88	EGSTON System Electronics	.85	MEV Elektronik Service	.89

National Instruments Germany	90
pk components GmbH	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93
TDK-Lambda Germany	93
Tragant GmbH	94
wts // electronic components GmbH	94

Stromversorgung, Überspannungsschutz

Atlantik Elektronik GmbH	83
Börsig GmbH	83
Computer Controls AG	84
DigiComm GmbH	84
Electrade GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Freicomp GmbH	86
HTB Elektronik	87
HUBER+SUHNER GmbH	87
HY-LINE Power Components	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Semtech GmbH	92
StanTronic Instruments GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Welotec GmbH	94

V

Verstärker, Begrenzer-

Arrow Central Europe GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
SI Scientific Instruments GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Verstärker, Bipolar

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
KVG Quartz Crystal GmbH	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89
MIWEKO GmbH	89
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
SI Scientific Instruments GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Verstärker, Breitband-

Aaronia AG	82
------------	----

Albrecht Telecommunications	82
ALLDAQ GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
AR Deutschland GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
DEV Systemtechnik GmbH + Co. KG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HELZEL Messtechnik	87
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pischzan technologies	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rohde & Schwarz GmbH + Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Sematron Deutschland	92
SI Scientific Instruments GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Tektronix GmbH	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Teseq GmbH	93
VTQ Videotronic GmbH	94

Verstärker, CATV-

Arrow Central Europe GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
DEV Systemtechnik GmbH + Co. KG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Verstärker, GaAs-

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88

Kuhne electronic GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
SatService GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Verstärker, GaN-

AR Deutschland GmbH	82
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
SatService GmbH	92
Sematron Deutschland	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Verstärker, HEMT-

Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93

Verstärker, Leistungs-

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
AR Deutschland GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Atlantik Elektronik GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
Caltest Instruments GmbH	83
Circuit Design GmbH	84
DEV Systemtechnik GmbH + Co. KG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85

EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Frankonia EMC Test-Systems	86
Globes Elektronik	86
HELZEL Messtechnik	87
Heuermann HF-Technik GmbH	87
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
Linear Technology GmbH	88
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
National Instruments Germany	90
Nucletron Technologies GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pischzan technologies	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rohde & Schwarz GmbH + Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
SatService GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Sematron Deutschland	92
SI Scientific Instruments GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Teseq GmbH	93
VTQ Videotronic GmbH	94

Verstärker, logarithmische

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH + Co. KG	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Sematron Deutschland	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93

Verstärker, Low Noise

AR Deutschland GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Atlantik Elektronik GmbH	83
AuCon GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
DEV Systemtechnik GmbH + Co. KG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
eg-electronic GmbH	85
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
ERM-Mikrowellentechnik	86
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88

Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Sematron Deutschland	92
SI Scientific Instruments GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
Teseq GmbH	93
VTQ Videotronik GmbH	94

Verstärker, Mikrowellen-

Aaronia AG	82
Analog Devices	82
AR Deutschland GmbH	82
AuCon GmbH	83
bsw TestSystems & Consulting AG	83
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Globes Elektronik	86
Heuermann HF-Technik GmbH	87
HTB Elektronik	87
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
municom GmbH	90
National Instruments Germany	90
Nucletron Technologies GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pischan technologies	91
pro nova Elektronik GmbH	91
RFbeam Microwave GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
RUPPtronik	92
SatService GmbH	92
Sematron Deutschland	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
VTQ Videotronik GmbH	94

Verstärker, MMIC-

Analog Devices	82
CompoTEK GmbH	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90

municom GmbH	90
NXP Semiconductors Germany GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Verstärker, MOSFET-

AR Deutschland GmbH	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Atlantik Elektronik GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
HTB Elektronik	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Melatronik GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92
SI Scientific Instruments GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93

Verstärker, Operations-

Analog Devices	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Atlantik Elektronik GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Linear Technology GmbH	88
Maxim GmbH	89
menges electronic gmbh	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Verstärker, sonstige

ALLICE Messtechnik GmbH	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
EMCO Elektronik GmbH	85
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Maxim GmbH	89
MIWEKO GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
Novotronic GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92
SSB-Electronic GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
Telemeter Electronic GmbH	93
VTQ Videotronik GmbH	94

Verstärker, Trenn-

Arrow Central Europe GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Novotronic GmbH	90
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
SI Scientific Instruments GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Verstärker, Verteiler-

Arrow Central Europe GmbH	83
AuCon GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Kuhne electronic GmbH	88
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
Novotronic GmbH	90
Nucletron Technologies GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
SI Scientific Instruments GmbH	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

Verstärker, Video-

Analog Devices	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Linear Technology GmbH	88
Maxim GmbH	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
MTS Systemtechnik GmbH	90
Novotronic GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
Rutronik GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
Semtech GmbH	92

Verstärker, ZF-

Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Analog Devices	82
Arrow Central Europe GmbH	83
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	85
Globes Elektronik	86
Industrial Electronics GmbH	87
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
Maxim GmbH	89
Melatronik GmbH	89
MEV Elektronik Service	89
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG	90
municom GmbH	90
National Instruments Germany	90
Novotronic GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
RFMW Ltd. Germany	91
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92

Rutronik GmbH	92
SatService GmbH	92
SE Spezial-Electronic AG	92
TACTRON Elektronik	93

VHF/UHF-Empfänger, Empfänger-Frontends

Analog Devices	82
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
HY-LINE Communication Products	87
IZT GmbH	88
Karl Kruse GmbH + Co. KG	88
MELEXIS GmbH	89
Narda Safety Test Solutions	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93
VTQ Videotronik GmbH	94

VHF/UHF-Empfänger, Empfangsgeräte

Aaronia AG	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Atlantik Elektronik GmbH	83
DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG	84
HM-Funktechnik GmbH	87
HTB Elektronik	87
HY-LINE Communication Products	87
IK Elektronik GmbH	87
Narda Safety Test Solutions	90
Novotronic GmbH	90
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93
TACTRON Elektronik	93
VTQ Videotronik GmbH	94
Welotec GmbH	94

VHF/UHF-Empfänger, Empfangssysteme

Albrecht Telecommunications	82
Althaus, Martin Ing.-Büro	82
Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
HM-Funktechnik GmbH	87
HTB Elektronik	87
HY-LINE Communication Products	87
IZT GmbH	88
Novotronic GmbH	90
pro nova Elektronik GmbH	91
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	92
Rolf Heine HF-Technik	92
TACTRON Elektronik	93
VTQ Videotronik GmbH	94
Welotec GmbH	94

VHF/UHF-Empfänger, Preselectoren

Becker Nachrichtentechnik GmbH	83
Dirk Fischer Elektronik (DFE)	84
Rittmann HF Technik	91
Rolf Heine HF-Technik	92
T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH	93

2J Antenna
Rutronik GmbH

2N, CZ
m2m Germany GmbH

3ctest, C
AR Deutschland GmbH

3Gmetalworx Inc.
Melatronik GmbH

3L
Rutronik GmbH

3M
Arrow Electronics
Rutronik GmbH

4-noks, I
m2m Germany GmbH

A

A.H. Systems, USA
pro nova Elektronik GmbH

A.T.Wall, USA
pro nova Elektronik GmbH

A1 Microwave, UK
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

AA-MCS, F
Globes Elektronik

ABC, TW
Endrich Bauelemente

AC Photonics
Acal BFi Germany GmbH

ACCA
Acal BFi Germany GmbH

Accubeat
TACTRON Elektronik

Achronix
Acal BFi Germany GmbH

ACT, UK
CompoTEK GmbH

activCirk, USA
TACTRON Elektronik

Adamtech
Rutronik GmbH

Adaptive Power Systems, USA
Caltest Instruments GmbH

Adata, TW
Karl Kruse GmbH + Co. KG

ADDA, TW
Endrich Bauelemente
Karl Kruse GmbH + Co. KG
Rutronik GmbH

Adesto
EBV Elektronik

Adeunis, F
MC Technologies GmbH

Adlink, TW
StanTronic Instruments GmbH

ADSANTEK
TACTRON Elektronik

Advanced Crystal Technology
Acal BFi Germany GmbH

Advanced Interconnections, USA
Infratron GmbH

Advantech
Rutronik GmbH

Advantest, J
bsw TestSystems & Consulting AG

AEM Inc., USA
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Aerotek Co., Thailand
Telemeter Electronic GmbH

Aerovironmat, USA
AR Deutschland GmbH

AET, USA
EMCO Elektronik GmbH

AE-Techron, USA
AR Deutschland GmbH

AFM Microelectronics, USA
CBF Electronics Vertriebs GmbH

Agil Elektronik, D
bsw TestSystems & Consulting AG

AGILECOM, CN
municom GmbH

Agx
Acal BFi Germany GmbH

AIC, TW
HY-LINE Power Components

AIE, J
Melatronik GmbH

A-Info, C
EMCO Elektronik GmbH

AKER, TWN
CompoTEK GmbH

AKM, J
Atlantik Elektronik GmbH

Albacom, UK
Melatronik GmbH

Aldetec, USA
MIWEKO GmbH

Alldaq, D
StanTronic Instruments GmbH

Alliance Memory, USA
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Alliance Semiconductor
Rutronik GmbH

Allied Components Inc., USA
eg-electronic GmbH
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Alpha Display, D
Atlantik Elektronik GmbH
Rutronik GmbH

AlphaLab Inc, USA
PSE - Priggen Special Electronic

Alroy Microwave & Electronics Ltd.
MIWEKO GmbH

Altechna
Acal BFi Germany GmbH

Altera Corporation
Arrow Electronics
EBV Elektronik

Alysium
Rutronik GmbH

Amber Wireless, D
tekmodul GmbH

AMCAD Engineering, F
bsw TestSystems & Consulting AG

AMCOM Communication, USA
municom GmbH
pro nova Elektronik GmbH

America Semiconductor, USA
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Amicom
Acal BFi Germany GmbH

Amogreentech
Acal BFi Germany GmbH

Amoleon, NL
RFMW Ltd. Germany

Amotech, KOR
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Amphenol
Arrow Electronics

Amphenol Advanced Sensors
Acal BFi Germany GmbH

Amphenol Antenna Solutions, UK
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Amphenol, USA
Endrich Bauelemente
Rutronik GmbH

Amplifier Research, USA
AR Deutschland GmbH

Amplifier Solutions Corp., USA
RFMW Ltd. Germany
Telemeter Electronic GmbH

Amplitech Inc, USA
Industrial Electronics GmbH

Wir haben Lösungen für Ihre Störstrahlungsprobleme

Das Eukatec-Beschichtungsverfahren sorgt für hohe Durchstrahlungsdämpfung, geringen Oberflächenwiderstand, hohe ESD-Ableitung und garantiert hervorragende Recyclingfähigkeit.

Wenn es um EMV- und ESD-Beschichtung Ihrer Produkte geht, sind wir Ihr kompetenter Ansprechpartner, auch für Beratung, Planung und Lieferung kompletter Beschichtungsanlagen.

Von der Idee bis zum fertigen Produkt sind wir Ihr Partner!



EUKATEC Europe Ltd.

Alsweder Landstraße 10
D-32339 Espelkamp
Tel.: +49 (0) 5743 - 93 193 0
Fax: +49 (0) 5743 - 93 193 09
info@eukatec.com
www.eukatec.com

AMT Microwave Corp.
TACTRON Elektronik

AMTI Microwave Circuits
TACTRON Elektronik

AMT-SALT, TW
ACTRON AG

Anacom, USA
SatService GmbH

Anadigics, USA
ERM-Mikrowellentechnik

Analog Devices
Arrow Electronics
EBV Elektronik

Analog Microwave Design, F
MIWEKO GmbH

Anapico Ltd, CH
bsw TestSystems & Consulting AG
Industrial Electronics GmbH

Anaren
Acal BFi Germany GmbH

Anatech Electronics, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Andor Technology
Acal BFi Germany GmbH

Anite, UK
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

ANOISON, CN
Melatronik GmbH

Ansen, TW
CompoTEK GmbH

Ansmann, D
menges electronic gmbh

ANT
Rutronik GmbH

Antcom, USA
AuCon GmbH

Antenna Research Associates, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG
pischzan technologies

Antenna Systems Solut., E
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Antenova Ltd., UK
Atlantik Elektronik GmbH
SE Spezial-Electronic AG
tekmodul GmbH

Anteral, ES
bsw TestSystems & Consulting AG

Antonics
Acal BFi Germany GmbH

Anytek, TW
eg-electronic GmbH

AOC, USA
Melatronik GmbH

AOI, USA
Laser 2000 GmbH

APA Wireless
Acal BFi Germany GmbH

Apacer, NL
Rutronik GmbH

APEC, USA
HY-LINE Power Components

Apex
Acal BFi Germany GmbH

Aphena Ltd., UK
TACTRON Elektronik

API Inmet, USA
RFMW Ltd. Germany

API Technologies, USA
RFMW Ltd. Germany

API Weinschel, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG
RFMW Ltd. Germany

API/Spectrum Microwave, USA
Melatronik GmbH

api-INMET
TACTRON Elektronik

Apollo, CDN
EMCO Elektronik GmbH

Applicos, NL
LXinstruments GmbH
StanTronic Instruments GmbH

Applied Physics Systems, USA
Wuntronik GmbH

AppliedMicro
Acal BFi Germany GmbH

AR Modular, USA
AR Deutschland GmbH

AR RF/Microwave Instrumentation, USA
AR Deutschland GmbH

ARC Technologies Inc., USA
Telemeter Electronic GmbH

ARCH, TW
EMTRON Electronic GmbH
HY-LINE Power Components

ARCOptix
Acal BFi Germany GmbH

Aries, USA
Infracron GmbH

Arizona Microtek
Acal BFi Germany GmbH

Arlon Rogers, USA
Globes Elektronik

ARRA, USA
pro nova Elektronik GmbH

Artwork Conversion Software
TACTRON Elektronik

AS Electronic GmbH & Co. KG
MELEXIS GmbH

ASB, KOR
CompoTEK GmbH

ASJ
Rutronik GmbH

Assmann WSW
Rutronik GmbH

Associated Power Technologies, USA
LXinstruments GmbH
StanTronic Instruments GmbH

Associated Research, USA
LXinstruments GmbH
StanTronic Instruments GmbH

ATE Systems, USA
bsw TestSystems & Consulting AG

Ateme, F
SatService GmbH

AtlanTec RF, UK
EMCO Elektronik GmbH

ATM
TACTRON Elektronik

Atmel
Arrow Electronics
EBV Elektronik

Atop, TW
tekmodul GmbH

Aurel S.p.A., I
Endrich Bauelemente

Auris, D
PK components GmbH

Autiga Microwave, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Avago Technologies
Acal BFi Germany GmbH
Arrow Electronics

AVC, T
Endrich Bauelemente

Averlogic, USA
Zwinz Technical Consulting GmbH

Aviacomm, USA
RFMW Ltd. Germany

AVX ELCO
Rutronik GmbH

AVX-Kocera
Arrow Electronics

AWT Global, USA
pro nova Elektronik GmbH

Axcen, TW
Laser 2000 GmbH

Axon Kabel, D
Telemeter Electronic GmbH

Axtal, D
Globes Elektronik

AYAA Technologies, C
Karl Kruse GmbH + Co. KG

B

B&Z Technologies
TACTRON Elektronik

B.B. Battery
Rutronik GmbH

Barry Industries, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Bea Coax srl., I
eg-electronic GmbH

Becker Nachrichtentechnik GmbH, D
Industrial Electronics GmbH

Bel Stewart, USA
Atlantik Elektronik GmbH

Belco, I
Electrade GmbH

BeRex Inc., USA
Globes Elektronik

Bergoz Instrumentation
AMS Technologies AG

BI Technologies, USA
Neumüller Elektronik GmbH
PK components GmbH

Binder, D
MC Technologies GmbH

Bird Technologies, USA
TACTRON Elektronik

Bivar-Hardware, USA
Infracron GmbH

Bivar-Opto, USA
Infracron GmbH

Blue Creation, UK
Atlantik Elektronik GmbH

Bluegiga - Silicon Labs Company, FIN
m2m Germany GmbH

Bluetest, S
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

BMZ
Rutronik GmbH

BoCen Microwave Technology, C
Globes Elektronik

Boonton Electronics, USA
municom GmbH

Bosch
Rutronik GmbH

Bosch Sensortec
Acal BFi Germany GmbH

Bothhand Enterprise
Acal BFi Germany GmbH

Bourns
Arrow Electronics

BOWEI, CN
CompoTEK GmbH

Brandner
Leistungselektronik GmbH
Neumüller Elektronik GmbH

Bridgelux
EBV Elektronik

Bright LED
Rutronik GmbH

Bright Solutions
Acal BFi Germany GmbH

Bristol Instruments
Acal BFi Germany GmbH

Broadcom
EBV Elektronik

Bruckwell, TW
Karl Kruse GmbH + Co. KG

BSC Filters Ltd., USA
RUPPtronik
Telemeter Electronic GmbH

Busmann by Eaton
Rutronik GmbH

BYD
Rutronik GmbH

C

C&K Components
Arrow Electronics
Rutronik GmbH

Caddock Electronics, USA
AMS Technologies AG

CadSoft
TACTRON Elektronik

Caiquin, CN
CompoTEK GmbH

Cairn Research
Acal BFi Germany GmbH

Cal Chips, USA
Karl Kruse GmbH + Co. KG

California Easter Labs, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Calogic, USA
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Caltron s.r.l, I
Freicomp GmbH

CANTEQ, CND
TACTRON Elektronik

CapXon Europe GmbH, D
SE Spezial-Electronic AG

Capxon Int. Electronic Co., Ltd., TW
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Carclo Optics
Neumüller Elektronik GmbH

Carlisle Interconnect, USA
RFMW Ltd. Germany
TACTRON Elektronik

Cavitar
Acal BFi Germany GmbH

CDE Cornell Dubilier, USA
CBF Electronics Vertriebs GmbH

CEI Custom Electronics Inc., USA
CBF Electronics Vertriebs GmbH

Cell Care, UK
StanTronic Instruments GmbH

Central Technologies, USA
Karl Kruse GmbH + Co. KG

CEO Terminals
Rutronik GmbH

Cermetec-Xecom, USA
ACTRON AG

Cernex, USA
pro nova Elektronik GmbH

CETC41, C
AR Deutschland GmbH

Chafertech, TW
ACTRON AG

Chang
Rutronik GmbH

Changchun New Industries
Acal BFi Germany GmbH

Charter Engineering
TACTRON Elektronik

Chauvin Arnoux, F
HAMES GmbH

Chelton Ltd. (Cobham), GB
pro nova Elektronik GmbH

Chequers Electronics Ltd., HK
Endrich Bauelemente

Chilin Solutions
Rutronik GmbH

Chilisin, TW
CompoTEK GmbH
Rutronik GmbH

CHIMEI-InnoLux, TW
ACTRON AG

Digitale Vorverzerrung

High Quality Made in Germany

Linearisierte S-Band Leistungsverstärker



2000 ... 2400 MHz

2300 ... 2700 MHz

3300 ... 3600 MHz

Features

- LDMOS – Technologie
- Hohe linearität (eingebaute Linearisierung)
- Hohe Oberwellenunterdrückung
- Isolator zum Schutz vor hohem VSWR
- Einstellbare ALC (automatic level control)
- True-RMS Detektorausgang für vorlaufende und rücklaufende Leistung (DC Spannung)
- Ein-/Ausschalten mit Logikpegel (ON bei 3...14 V)

Anwendungen:

Digitale Rundfunksysteme (DVB-T, DVB-S)
COFDM – Systeme mit Modulationsarten QPSK, QAM
Multichannel Multipoint Distribution Service (MMDS)

www.kuhne-electronic.de

Kuhne electronic GmbH
Scheibenacker 3
95180 Berg - Germany
Telefon: +49 (0) 9293 / 800 640
E-Mail: info@kuhne-electronic.de

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS
Solutions for the wireless world

Chinmore
Rutronik GmbH

Chomerics, USA
E.S. Electronic Service
EMV Electronic Service GmbH

Chroma, TW
StanTronic Instruments GmbH

Chrontel, USA
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Ciao Wireless Inc., USA
Telemeter Electronic GmbH

Cibred Sud, I
Globes Elektronik

CIJ Corporation, KOR
municom GmbH

CINCON, TWN
Acal BFi Germany GmbH
EMTRON Electronic GmbH

Cinergia, ES
Caltest Instruments GmbH

Circuit Design
TPM-Systems AG

Ciromcomm, TW
Melatronik GmbH

Cirtex, Phillipinen
Globes Elektronik

Citizen Fintedevise Co., J
Endrich Bauelemente

Citizen, J
Endrich Bauelemente
Telcona AG

CML Microcircuits Ltd., UK
SE Spezial-Electronic AG

Coaxicom, USA
Karl Kruse GmbH + Co. KG

COBHAM / Silver Lab AB, S
MIWEKO GmbH

COBHAM-AEROFLEX, USA
EMCO Elektronik GmbH

COBHAM-IFR, USA
EMCO Elektronik GmbH

Codan Ltd., AUS
Sematron Deutschland

Coiltronics, USA
HY-LINE Power Components

Coleman, USA
pro nova Elektronik GmbH

Colibrys
Acal BFi Germany GmbH

Columbia-Staver, UK
Infracron GmbH

Combinova, S
EMCO Elektronik GmbH

Compex Corp, USA
Globes Elektronik

Compit, D
menges electronic gmbh

Compro
Neumüller Elektronik GmbH

Comtech PST, USA
RUPPtronik

Comus
Rutronik GmbH

CONCEPT AG, CH
HY-LINE Power Components

Conec, D
eg-electronic GmbH
MES Electronic Connect
PK components GmbH
SE Spezial-Electronic AG
wts // electronic components

Conncticut Microwave, USA
EMCO Elektronik GmbH

Connect One, IL
SE Spezial-Electronic AG

Conquer
Rutronik GmbH

Continental Microwave Division, USA
MIWEKO GmbH

Cool Polymers, USA
Infracron GmbH

Cooliance, USA
Infracron GmbH

CoolLED
Acal BFi Germany GmbH

Cooper Bussmann, USA
HY-LINE Power Components

Cooper Mountain Technologies, USA
EMCO Elektronik GmbH

Copal
Rutronik GmbH

Coretek
Acal BFi Germany GmbH

Corning Gilbert
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Corry Micronics Inc., USA
eg-electronic GmbH
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Coto
Rutronik GmbH

Cox Imaging
Acal BFi Germany GmbH

Crane Aerospace & Electronics - Interpoint, USA
EMTRON Electronic GmbH

Crane Aerospace & Electronics, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Cree, USA
Acal BFi Germany GmbH

Arrow Electronics

Criothers S.r.l., I
MIWEKO GmbH

c-tech, KOR
CompoTEK GmbH

CTS, USA
Acal BFi Germany GmbH
Electrade GmbH
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

CviLux
Neumüller Elektronik GmbH

Cynergy3 Components, UK
AMS Technologies AG

Cypress Semiconductor
EBV Elektronik

Cytec, USA
pro nova Elektronik GmbH

D

D.A.R.Ell, NL
ETS-Lindgren GmbH

Dacom West GmbH
MELEXIS GmbH

Daewoo
wts // electronic components

Daimon, B
menges electronic gmbh

Danotech, TW
ACTRON AG

Darfon Electronic Corp., TW
CompoTEK GmbH
SE Spezial-Electronic AG

Datalmage, TW
Atlantik Elektronik GmbH

Deepace, C
Eisch-Kafka electronic GmbH

Degson, C
Karl Kruse GmbH + Co. KG
SE Spezial-Electronic AG

Delkin
Acal BFi Germany GmbH

Delock, D
Tragant GmbH

Delock-Lighting, D
Tragant GmbH

Delta Electronics, USA
Acal BFi Germany GmbH
Neumüller Elektronik GmbH
RFMW Ltd. Germany
Rutronik GmbH

Deltron Italia, I
eg-electronic GmbH

Deltron, CH
Electrade GmbH

Design Workshop Technologies
TACTRON Elektronik

DFI
Rutronik GmbH

Dialight Corp., USA
Acal BFi Germany GmbH
Deatron Electronic GmbH

Diamond Antenna, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Dicon, USA
Laser 2000 GmbH

Diconex, F
Telemeter Electronic GmbH

Digi International, USA
Atlantik Elektronik GmbH

Digikey
MELEXIS GmbH

Digisound
Neumüller Elektronik GmbH

Dimac Red, I
MELEXIS GmbH

Diodes Inc/Zetex
Rutronik GmbH

Diotec Semiconductor, D
Rutronik GmbH

Diptronics, TW
Endrich Bauelemente
Rutronik GmbH

Displaytech
Rutronik GmbH

DiTom Microwave Inc, USA
RFMW Ltd. Germany
TACTRON Elektronik

DLC
Rutronik GmbH

DLI Dielectric Laboratories, USA
municom GmbH

DMC
Rutronik GmbH

Don Connex, TW
MES Electronic Connect

Dongyang
Acal BFi Germany GmbH

Dorado Int. Corp., USA
ERM-Mikrowellentechnik
Telemeter Electronic GmbH

Dow-Key Microwave, USA
Telemeter Electronic GmbH

DRS RSTA Inc
Acal BFi Germany GmbH

DSP Group, ISR
HY-LINE Communication Products

Ducommun
TACTRON Elektronik

Duracell, B
menges electronic gmbh

Dynastream
Rutronik GmbH

Dynawave, USA
ERM-Mikrowellentechnik

E

E & C
Endrich Bauelemente
pro nova Elektronik GmbH

E.O. Imaging, USA
pro nova Elektronik GmbH

EA Elektro-Automatik, D
HAMES GmbH

EAD, UK
HY-LINE Communication Products

Easter-OptX, USA
AR Deutschland GmbH

Eaton, USA
HY-LINE Power Components

ebwise, TW
tekmodul GmbH

ECE, TW
Karl Kruse GmbH + Co. KG

eCount
Rutronik GmbH

EECO, UK
CompoTEK GmbH

EEMB, C
Karl Kruse GmbH + Co. KG
Rutronik GmbH

eesy-ic
TACTRON Elektronik

eesy-id
TACTRON Elektronik

EETI, TW
ACTRON AG

Efore Digital Lighting
Neumüller Elektronik GmbH

EKL
Rutronik GmbH

Elatec, D
HY-LINE Communication Products

elbag srl, I
eg-electronic GmbH

Electromagnetic Testing Services, UK
pischzan technologies

Electro-Metrics Corp., USA
germania elektronik GmbH

Electronicon, D
HY-LINE Power Components

Electronics & Innovations, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

ELHYTE, F
TACTRON Elektronik

Elite Antennas Ltd., GB
Industrial Electronics GmbH

Elmacom, I
Sematron Deutschland

Elmec, J
Endrich Bauelemente

Elotouch
Rutronik GmbH

Elproma, PL
m2m Germany GmbH

ELU
Rutronik GmbH

Elvia, F
Globes Elektronik

em microelectronic, CH
CompoTEK GmbH

Embit, I
m2m Germany GmbH

EMC Florida RF-Labs, USA
Deatron Electronic GmbH

EMC Technology, USA
RFMW Ltd. Germany

Emerging Display Technologies Corp., TW
ACTRON AG

Emerson & Cuming
E.S. Electronic Service

EMI Solution Ltd, IND
Freicomp GmbH

Emicore Corporation, CN
germania elektronik GmbH

Emisens, D
Globes Elektronik

Empower RF Systems, USA
MIWEKO GmbH

Endotronic
PSE - Priggen Special Electronic

EnOcean, D
HY-LINE Communication Products

Enplas
Acal BFi Germany GmbH

Entropic
Acal BFi Germany GmbH

EON
Rutronik GmbH

Eos
Acal BFi Germany GmbH

EOtech
Acal BFi Germany GmbH

EOx (Eastern Optics), USA
municom GmbH

Epcos
Arrow Electronics
PK components GmbH
s.m.a.e. GmbH

EPSON
Rutronik GmbH
SE Spezial-Electronic AG

Drei Stecker ...



Handscrew-Variante

Screw-Variante

Push-Pull-Variante

... eine Buchse.



Coax

Serie 4.3-10

Kompakte IP68 HF-Steckverbinderserie für Mobilfunk-Anwendungen

- 48% Platzeinsparung gegenüber Serie 7-16 durch kompakte Bauform
- herausragende Intermodulations-Eigenschaften
- hervorragende elektrische Leistung:
700 W bei 1 GHz; 500 W bei 2 GHz
- drei Steckervarianten, eine universelle Buchse



www.telegaertner.com/go/43-10

Telegärtner
Karl Gärtner GmbH

Lerchenstr. 35
D-71144 Steinenbronn

Telefon: +49 (0)7157/125-0
E-Mail: info@telegaertner.com

EPSON TOYOCOM

Rutronik GmbH

ept GmbH, D

SE Spezial-Electronic AG

EPX Microwave, USA

RUPPtronik

Era

wtS // electronic components

Eris, TW

Endrich Bauelemente

Erte, F

EMCO Elektronik GmbH

Erzia, E

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

ES+S

Rutronik GmbH

ESMT, TW

Endrich Bauelemente

ESMT/EliteMT

Rutronik GmbH

Espros Photonics Corp.

Neumüller Elektronik GmbH

E-Switch

wtS // electronic components

ET Industries, USA

bsw TestSystems & Consulting AG

E-tec AG, CH

EMC GmbH

E-tec Interconnect, TW

EMC GmbH

ETG CANTEQ

TACTRON Elektronik

ETI, GB

PSE - Priggen Special Electronic

ETM, USA

AR Deutschland GmbH

ETS-Lindgren GmbH

ETRI / Ecofit, F

Endrich Bauelemente

ETS-Lindgren, USA

EMCO Elektronik GmbH

Eusys, UK

Sematron Deutschland

Everlight Electronics

EBV Elektronik

Rutronik GmbH

EWST, UK

TACTRON Elektronik

Excel Cell Electronic Co., TW

Endrich Bauelemente

Telcon AG

Excelsys Technologies

Acal BFi Germany GmbH

Ezentek / PDC

wtS // electronic components

E-Z-Hook, USA

HAMES GmbH

F

F&S

Rutronik GmbH

Fagor Electronica, E

Rutronik GmbH

Fairchild Semiconductor

EBV Elektronik

Fair-Rite, USA

Industrial Electronics GmbH

Farran Technology, IRL

TACTRON Elektronik

Fastron, D

Endrich Bauelemente

FCC, USA

EMCO Elektronik GmbH

ETS-Lindgren GmbH

FCI

Arrow Electronics

Rutronik GmbH

FCT, D

PK components GmbH

FDK, J

Melatronik GmbH

FEI Elcom, USA

bsw TestSystems & Consulting AG

Ferrite Microwave Technology, USA

Globes Elektronik

Ferroperm-EMC ApS, DK

Telemeter Electronic GmbH

Ferroxcube

Acal BFi Germany GmbH

Fibocom Wireless Inc., C

Endrich Bauelemente

m2m Germany GmbH

MEV Elektronik Service

FILTRONETICS Inc.

TACTRON Elektronik

Finder, D

Rutronik GmbH

SE Spezial-Electronic AG

Flaircomm, C

tekmodul GmbH

Flairmicro, C

Atlantik Elektronik GmbH

Flann Microwave, GB

pro nova Elektronik GmbH

Flexco Microwave, USA

el-spec GmbH

Flexiguide Ltd. GB

MIWEKO GmbH

Flexxon, TWN

Atlantik Elektronik GmbH

Florida RF Labs, USA

bsw TestSystems & Consulting AG

RFMW Ltd. Germany

Fluke Networks, USA

Allmos Electronic GmbH

Fluke, D

HAMES GmbH

MC Technologies GmbH

Flux

Acal BFi Germany GmbH

FOSS Group

Acal BFi Germany GmbH

Foxcom, IL

Sematron Deutschland

Fraen

Neumüller Elektronik GmbH

Free 2 move

Rutronik GmbH

Fremont Micro Device, USA

Karl Kruse GmbH + Co. KG

Freshfield, UK

AR Deutschland GmbH

FRIWO Gerätebau GmbH

Neumüller Elektronik GmbH

Frontier Electronics, USA

RFMW Ltd. Germany

Frontlynk, TW

bsw TestSystems & Consulting AG

FS Antennentechnik, D

AR Deutschland GmbH

FSP

Rutronik GmbH

FSP Protek

Acal BFi Germany GmbH

FT-CAP, D

Endrich Bauelemente

Fuji Polymer Industries, J

Nucletron Technologies GmbH

Fujitsu

EBV Elektronik

Rutronik GmbH

Tragant GmbH

Furuno, J

HY-LINE Communication Products

Future Electronics

MELEXIS GmbH

Fyla

Acal BFi Germany GmbH

G

GAGE Aplified Inc., CAN

Wuntronik GmbH

Gemalto (Cinterion), D

MC Technologies GmbH

Gemicom

MEV Elektronik Service

General Dynamics

Acal BFi Germany GmbH

General Photonics, USA

Laser 2000 GmbH

GeneSiC, USA

Karl Kruse GmbH + Co. KG

Gerac, F

AR Deutschland GmbH

Getelec, F

Electrade GmbH

GGB, USA

bsw TestSystems & Consulting AG

GHM Greisinger

PSE - Priggen Special Electronic

Gigahertz Solutions

PSE - Priggen Special Electronic

GigaLane Co.Ltd

TACTRON Elektronik

GigaTest Labs, USA

bsw TestSystems & Consulting AG

Giga-tronics, USA

pro nova Elektronik GmbH

GigPeak Inc., USA

municom GmbH

Glary

Neumüller Elektronik GmbH

Glimmerglas, USA

Laser 2000 GmbH

Globalnorm, D

pischzan technologies

GlobalTop Technology, TW

m2m Germany GmbH

GlobTek, Inc.

Neumüller Elektronik GmbH

GMW, D

MC Technologies GmbH

GNS

Rutronik GmbH

Golledge

MEV Elektronik Service

Goodsky, TW

Endrich Bauelemente
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Gossen Metrawatt, D

MC Technologies GmbH

Gotmic, S

RUPPtronik

Gowanda, USA

Acal BFi Germany GmbH
CBF Electronics Vertriebs GmbH

GPS Source, USA

AuCon GmbH

Gradconn, TW

Infratron GmbH
Rutronik GmbH

Grasen

TACTRON Elektronik

Gratten, C

StanTronic Instruments GmbH

Greenlee, USA

Laser 2000 GmbH

Greenvity, USA

Atlantik Elektronik GmbH

G-Way, USA

municom GmbH

GWinstek, TW

StanTronic Instruments GmbH

H

H & D Wireless

MSC Technologies GmbH

H.Rollet, GB

MIWEKO GmbH

Haefely, CH

EMCO Elektronik GmbH

Hameg, D

HAMES GmbH

Hantouch

Rutronik GmbH

Harbour Industries, USA

el-spec GmbH

Harmony, TW

CompoTEK GmbH

Harting, D

PK components GmbH
SE Spezial-Electronic AG

Hartmann, D

PK components GmbH

HB Optical

Acal BFi Germany GmbH

HBH Microwave GmbH, D

Globes Elektronik

Hectronic

Acal BFi Germany GmbH

Helukabel, D

MC Technologies GmbH

HengDa, C

CompoTEK GmbH

Heraeus

Acal BFi Germany GmbH
Rutronik GmbH

Herotek, USA

EMCO Elektronik GmbH

hf-design

TACTRON Elektronik

hf-technologies, D

ETS-Lindgren GmbH

HGST

Acal BFi Germany GmbH

HID Global, D

SE Spezial-Electronic AG



Quartz Crystal Technology GmbH

Quarze Oszillatoren Filter

Innovation ist der Motor des Fortschritts. Wir halten ihn am Laufen - durch neue Ideen, neue Technologien und neue Produkte „Made in Germany“ - und das seit 60 Jahren!

LEADERSHIP DURCH



KVG Quartz Crystal Technology GmbH

Waibstadter Str. 2-4

D-74924 Neckarbischofsheim

Telefon: +49 (0) 7263/ 648-0

Fax: +49 (0) 7263/ 6196

www.kvg-gmbh.de

Higgstec, TW

ACTRON AG
Rutronik GmbH

High-Flying, C

tekmodul GmbH

Hinds

Acal BFi Germany GmbH

Hirschmann

Rutronik GmbH

Hitex

Rutronik GmbH

Hitron

Acal BFi Germany GmbH

HJC, TW

menges electronic gmbh

HKC, HK

Rutronik GmbH

HKW, D

HY-LINE Communication Products

HMS, SE

m2m Germany GmbH

Holland BV, NL

Infratron GmbH

Holtek, C

Atlantik Elektronik GmbH
Endrich Bauelemente

Holzworth Instrumentation, USA

Globes Elektronik

Honeywell

Acal BFi Germany GmbH
Arrow Electronics
Rutronik GmbH
SE Spezial-Electronic AG

Hongkongcrystal, C

Telcona AG

Hosonic Electronic Co. Ltd., TW

menges electronic gmbh
SE Spezial-Electronic AG

HTC, KOR

ACTRON AG

HTP, I

MES Electronic Connect

Huawei

m2m Germany GmbH
MC Technologies GmbH

HUBER+SUHNER

RUPPtronik
TACTRON Elektronik

Huntron, USA

StanTronic Instruments GmbH

Hutchinson SSI Inc., USA

germania elektronik GmbH

HXI, USA

Globes Elektronik

I

I & C Inc., USA

Wuntronic GmbH

IAR Systems

Rutronik GmbH

ICC Nexergy

Acal BFi Germany GmbH

ICE, USA

HY-LINE Power Components

IC-Nexus, TW

ACTRON AG

IDK, D

ETS-Lindgren GmbH

IDT

EBV Elektronik

IDT/ZMDI

Rutronik GmbH

iDTRONIC

Rutronik GmbH

I-Lotus

Acal BFi Germany GmbH

ILSI, USA

CompoTEK GmbH

Imagine Optic

Acal BFi Germany GmbH

IMS Connector, D

MC Technologies GmbH
MES Electronic Connect

ims International Manufacturing Servies, Inc.

TACTRON Elektronik

IMS, D

TACTRON Elektronik

IMST, D

tekmodul GmbH

Index SAR, GB

EMCO Elektronik GmbH

Infacom, ES

Sematron Deutschland

Infineon Technologies

Arrow Electronics
EBV Elektronik
Rutronik GmbH

Infrared Associates

Acal BFi Germany GmbH

Infrared Systems Development

Acal BFi Germany GmbH

Infratron-Entwärmung, D

Infratron GmbH

Infratron-Libellen, D

Infratron GmbH

Ing.-Büro Dr. Gronfeld, D

RUPPtronik

Innodisk Corp., TW

SE Spezial-Electronic AG

INPAQ Technology Co.Ltd., TW

Endrich Bauelemente

Insight SIP, F

tekmodul GmbH

Instec Filters

Acal BFi Germany GmbH

Instec, USA

CBF Electronics Vertriebs GmbH

Instruments for Industry, USA

pischzan technologies

Insulated Wire, USA

pro nova Elektronik GmbH

Integra Technologies, USA

municom GmbH

Intel

Arrow Electronics
MSC Technologies GmbH
Rutronik GmbH

Intelliconnect, GB

pro nova Elektronik GmbH

Intercontinental Microwave, USA

bsw TestSystems & Consulting AG

International Power, USA

EMTRON Electronic GmbH

International Rectifier

Arrow Electronics

Intersil Corp, USA

Rutronik GmbH
SE Spezial-Electronic AG

Inventia, POL

Welotec GmbH

Inwave AG, CH

Industrial Electronics GmbH
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

IOI Technologies Corp., TW

Tragant GmbH

IPL Ltd. UK

Infratron GmbH

IPP, USA

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

iQRF, CZ

HY-LINE Communication Products
TPM-Systems AG

IQVCP

TPM-Systems AG

IR International Rectifier

Rutronik GmbH

IR Zoom

Acal BFi Germany GmbH

IRC

Acal BFi Germany GmbH

Ironwood Electronics, USA

EMC GmbH

I-SFT

Rutronik GmbH

ISKRA

Rutronik GmbH

Isocom, UK

Karl Kruse GmbH + Co. KG
menges electronic gmbh
Neumüller Elektronik GmbH

Isolink, USA

RFMW Ltd. Germany

Isomet

Acal BFi Germany GmbH

ISSI

EBV Elektronik

IST Technologies In., UK

TACTRON Elektronik

ITE, KOR

CompoTEK GmbH

ITT Industries

Arrow Electronics

ITW, USA

Acal BFi Germany GmbH

iWatt, USA

HY-LINE Power Components

iWave, IN

ACTRON AG

J

J&N Microwave & Engineering, GB

MIWEKO GmbH

JAE

Rutronik GmbH

Jamicon, TW

PK components GmbH
Rutronik GmbH

Jay electronique, F

Welotec GmbH

JDSU VIAVI Eningen, ppm GmbH Penzberg

Livingston Ltd.

JDSU, USA

Laser 2000 GmbH

Jersey Microwave Inc, USA

EMCO Elektronik GmbH
Industrial Electronics GmbH

Jetway Computer, TW

Tragant GmbH

JFW Industries, USA

EMCO Elektronik GmbH
TACTRON Elektronik

JHCTECH, C

Karl Kruse GmbH + Co. KG

JHD, C

Karl Kruse GmbH + Co. KG

Johanson Advanced Monolithics Ceramics, USA
RFMW Ltd. Germany

Johanson Dielectrics, USA
Deatron Electronic GmbH
RFMW Ltd. Germany

Johanson Manufacturing, USA
Deatron Electronic GmbH

Johanson Technology, USA
Acal BFi Germany GmbH
Deatron Electronic GmbH
RFMW Ltd. Germany

Jordil Technic
Acal BFi Germany GmbH

Joyin
Rutronik GmbH

JQL Electronics, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

JST, J
eg-electronic GmbH
MC Technologies GmbH
MES Electronic Connect
PK components GmbH

Junkosha Inc., J
MIWEKO GmbH

JYA-NAY Co. Ltd, TWN
SE Spezial-Electronic AG

Jyebao, TW
CompoTEK GmbH

K

K & L Microwave Inc, USA
Telemeter Electronic GmbH

K&S Mechatronic, D
tekmodul GmbH

Kamaya, J
Rutronik GmbH

Keko Varicon, SLO
Rutronik GmbH

Kemet Electronics Corp., USA
Arrow Electronics
SE Spezial-Electronic AG

Kent Displays, USA
ACTRON AG

Kentech Ltd, GB
EMCO Elektronik GmbH

Kepo Electronic
Neumüller Elektronik GmbH

Keyside, C
ACTRON AG

Keysight Technologies, USA
Acal BFi Germany GmbH
bsw TestSystems & Consulting AG

Keystone
Rutronik GmbH

Khatod
Neumüller Elektronik GmbH

Kinetic Systems, USA
bsw TestSystems & Consulting AG

King Bright, TW
menges electronic gmbh

Kingstate
Rutronik GmbH

Kingtronics, C
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Kinsun
MEV Elektronik Service

KJ Electronics Co. Ltd, HK
SE Spezial-Electronic AG

Knitter-Switch
Endrich Bauelemente

Knowledge On
Neumüller Elektronik GmbH

KOA
menges electronic gmbh
Rutronik GmbH
wts // electronic components

Kodenshi
Neumüller Elektronik GmbH

Korchip
Rutronik GmbH

KRAH Elektronische Bauelemente GmbH, D
Rutronik GmbH
wts // electronic components

Kratos, Eyal General Microwave, ISR
Globes Elektronik

Krohn-Hite Corp., USA
Nucletron Technologies GmbH

Krytar, USA
TACTRON Elektronik

Kurz Industrie-Elektronik GmbH, D
SE Spezial-Electronic AG

Kycon, USA
PK components GmbH

Kyosemi Corp., J
municom GmbH

L

L-3 Communications Randtron Antenna Systems, USA
Globes Elektronik

L-3 Electron Devices Division, USA
Globes Elektronik

L-3 Narda - ATM Microwave, USA
TACTRON Elektronik

L-3 Narda Microwave West, USA
Globes Elektronik

L-3 Narda Miteq East, USA
Globes Elektronik

Lady Bug
TACTRON Elektronik



Fibocom

NEU!

Module für die Technologien: GSM / UMTS / LTE

- Alle Zertifizierungen an Bord
- Verschiedene Formfaktoren
- Intel IC basierend
- TCP/IP Stack an Bord
- Erweiterter Temperaturbereich
-40°C bis +85°C standardmäßig
- Entwicklungsumgebungen mit
umfassender Software verfügbar



MEURO Microwave Corp., CN
Industrial Electronics GmbH

MI Cable Cooperations, C
Globes Elektronik

Micos, CZ
Laser 2000 GmbH

micro, AU
EMCO Elektronik GmbH

Micro Lambda Wireless, USA
Globes Elektronik

Micro Plastics, USA
Infratron GmbH

Microchip, USA
HY-LINE Power Components
Rutronik GmbH

Micro-Coax, USA
el-spec GmbH

Microlab FXR, USA
municom GmbH

Micrometals
Acal BFi Germany GmbH

Micron Technology
Arrow Electronics
EBV Elektronik

Micronas
Rutronik GmbH

Micropac, USA
EMTRON Electronic GmbH

Microsanj, USA
bsw TestSystems & Consulting AG

Microsemi, USA
Globes Elektronik
MEV Elektronik Service

microtech GmbH, D
wts // electronic components

Microtech Inc, USA
Globes Elektronik

Microwave Amplifiers Ltd., GB
Industrial Electronics GmbH

Microwave Dynamics, USA
RUPPtronik

Microwave Solutions, GB
ERM-Mikrowellentechnik

Microwavefilters & TVC, I
EMCO Elektronik GmbH

Milimeter Wave Products, USA
bsw TestSystems & Consulting AG

Mini-Circuits, USA
Industrial Electronics GmbH
municom GmbH

MiniRF Inc., USA
RFMW Ltd. Germany

Mipot, I
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Mirad Microwave, CH
EMCO Elektronik GmbH

Mitsubishi Electric, J
HY-LINE Power Components
municom GmbH

Mitsumi, J
Atlantik Elektronik GmbH

MI-Wave, USA
ERM-Mikrowellentechnik

MM Microwave, UK
MIWEKO GmbH

MMD-Quarze, USA
Infratron GmbH

Modco, USA
CompoTEK GmbH

Modelithics
TACTRON Elektronik

Molex, USA
Arrow Electronics
Endrich Bauelemente
MC Technologies GmbH
Rutronik GmbH

Morex, TW
Tragant GmbH

Morsun Co. Ltd., C
EMTRON Electronic GmbH
SE Spezial-Electronic AG

Mortien, TW
EMTRON Electronic GmbH

MosChip, USA
ACTRON AG

Mouser
MELEXIS GmbH

MPE Garry
PK components GmbH
Rutronik GmbH

MPE, UK
Electrade GmbH

MPS, USA
Endrich Bauelemente

M-Pulse, USA
CBF Electronics Vertriebs GmbH

MRI, USA
pro nova Elektronik GmbH

MTC, TH
Acal BFi Germany GmbH
Melatronik GmbH

MTI Wireless Edge Ltd., ISR
Globes Elektronik

MTM Power, D
menges electronic gmbh

MtronPTI, USA
MIWEKO GmbH

Müller, D
MC Technologies GmbH

Multitech
MSC Technologies GmbH

Murata, J
Arrow Electronics

HF-LEISTUNGSVERSTÄRKER

komplette Verstärker-Rack-Lösungen
SATCOM-Verstärker
TWTA - Verstärker
SSPA - Verstärker



HF-Hohlleiter

Systeme & Subsysteme
flexible Hohlleiter
Speisenetzwerke
Drehkupplungen
Antennenfeeds
WR10 - WR650
Filter



HF- & MIKROWELLEN-KOMPONENTEN

optische Strecken bis 40 GHz
kundenspezifische Lösungen
passive Komponenten
aktive Komponenten
Subsysteme
Absorber
DC - 100 GHz



HF- & MIKROWELLEN-MESSTECHNIK

AVIONIK Mess- & Prüfgeräte
Wireless- & Mobilfunktester
Zeit- & Frequenzstandards
Funkmessplätze (RTS)
Netzwerkanalysatoren
GNSS-Simulatoren
Signalgeneratoren
Pulsgeneratoren
Kalibrierkits



Wir verstehen die Welle

PK components GmbH
Rutronik GmbH

MVG EMC, UK
AR Deutschland GmbH

MwT Inc., USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG
RFMW Ltd. Germany

Myrra
Acal BFi Germany GmbH

N

NANYA
Rutronik GmbH

Narda Safety Systems, USA
Telemeter Electronic GmbH

Navilock, D
Tragant GmbH

Navitar
Acal BFi Germany GmbH

NEC
Acal BFi Germany GmbH
Rutronik GmbH

NEC Tokin
Rutronik GmbH

NEDI, CH
CompoTEK GmbH

Neelogy, F
Caltest Instruments GmbH

NEL Photonics Business Group
Acal BFi Germany GmbH

NEL, USA
tekmodul GmbH

Neltron, TW
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Nemeus, F
HY-LINE Communication Products

Nesscap
Rutronik GmbH

NetComSec Co. Ltd., J
Nucletron Technologies GmbH

New Imaging Technologies
Acal BFi Germany GmbH

New Japan Radio
Endrich Bauelemente
MEV Elektronik Service

Newtec, B
SatService GmbH

Newtons4th, UK
Caltest Instruments GmbH

Nexio, F
EMCO Elektronik GmbH

NexTek, USA
Electrade GmbH
Sematron Deutschland

Nexyn, USA
Sematron Deutschland

NF-Forward
Rutronik GmbH

NIC Components, USA
TACTRON Elektronik
wts // electronic components

NJRC
Rutronik GmbH

NK elektronik, D
EMCO Elektronik GmbH
ETS-Lindgren GmbH

NLT-Technologies
Rutronik GmbH

NMB, J
Endrich Bauelemente

Noisecom, USA
municom GmbH

Noisewave, USA
pro nova Elektronik GmbH

NoleTec, S
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Nordic Semiconductor
Rutronik GmbH

Novacap / Knowles
wts // electronic components

Novacap, USA
municom GmbH

NP Technologies, USA
Industrial Electronics GmbH

NSI, USA
EMCO Elektronik GmbH
ETS-Lindgren GmbH

NUHERTZ Filter, USA
TACTRON Elektronik

Nuvoton, TWN
Atlantik Elektronik GmbH

NVE, USA
HY-LINE Power Components

NVS
tekmodul GmbH

NXP Semiconductors
Arrow Electronics
EBV Elektronik

O

Oasistek
Neumüller Elektronik GmbH

OBO Pro.2, TW
ACTRON AG

Ocean Optics
Acal BFi Germany GmbH

ODU, D
MES Electronic Connect

OFS
Acal BFi Germany GmbH

Omega Shielding Products Inc., USA
Nucletron Technologies GmbH

OmegaLabs, USA
EMCO Elektronik GmbH

OMMIC, F
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Omni-Wave Electronics
Nucletron Technologies GmbH

Omniyig, USA
pro nova Elektronik GmbH

Omron, J
Arrow Electronics
Rutronik GmbH

On Semiconductor
Arrow Electronics
EBV Elektronik

ONE-SAT, UK
Sematron Deutschland

Ophir RF, USA
bsw TestSystems & Consulting AG

Optec, HK
Laser 2000 GmbH

Optek Technology
Neumüller Elektronik GmbH

Optical Filters, UK
Electrade GmbH

Opto22, USA
HY-LINE Power Components

Optometrics
Acal BFi Germany GmbH

Opto-MST, D
Globes Elektronik

Orbit Controls, CH
HAMES GmbH

Orient Microwave, J
Melatronik GmbH

OriginGPS
Acal BFi Germany GmbH

Ortus Technology Co. Ltd., J
SE Spezial-Electronic AG

OSI Laser Diode Inc
Acal BFi Germany GmbH

OSI Optoelectronics, USA
AMS Technologies AG

Osram Opto Semiconductors
Arrow Electronics
EBV Elektronik
Rutronik GmbH

Owasys, E
m2m Germany GmbH

OZ Optics
AMS Technologies AG

P

P&P Technology Ltd., GB
germania elektronik GmbH

P1dB, Usa
RFMW Ltd. Germany

P3 Preferred Power Products
TACTRON Elektronik

PA Pico Amps, D
Telemeter Electronic GmbH

Pacific Power Source, USA
Caltest Instruments GmbH

Pairui, C
Karl Kruse GmbH + Co. KG

PALPILOT (Nextron), USA
Infratron GmbH

Pan Jit
Rutronik GmbH

Panasonic Electronic Works
Arrow Electronics

Panasonic, J
Arrow Electronics
Endrich Bauelemente
HY-LINE Communication Products
MSC Technologies GmbH
Rutronik GmbH

Pancon
Rutronik GmbH

Panorama Antennas, UK
m2m Germany GmbH

Parker Vision, USA
RFMW Ltd. Germany

Parker-Hannifin, Chomerics Div.
E.S. Electronic Service

Partron
municom GmbH

Pascall, UK
RUPPtronik

Pasternack, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

PCI Precision Connector, USA
el-spec GmbH

PCTEL, USA
CompoTEK GmbH
Welotec GmbH

PDC, TW
Endrich Bauelemente

PD-LD, USA
Melatronik GmbH

Peantech
PSE - Priggen Special Electronic

Pearson Electronics, USA
Nucletron Technologies GmbH

Penta Labs, USA
Nucletron Technologies GmbH

Pentax
Acal BFi Germany GmbH

Peregrine Semiconductor, USA
RFMW Ltd. Germany

Phase 2, Microwave, GB
MIWEKO GmbH

PHI-CON, TW
HY-LINE Power Components

Phoenix Contact
Arrow Electronics
PK components GmbH

Phonon, USA
Globes Elektronik

Photline, F
municom GmbH

Photo Research Inc
Acal BFi Germany GmbH

Photonis
Acal BFi Germany GmbH

PI Acton
Acal BFi Germany GmbH

Pico Technology, GB
PSE - Priggen Special Electronic

Piconics
TACTRON Elektronik

Piher, E
PK components GmbH
Rutronik GmbH

Pinbloc
Neumüller Elektronik GmbH

PixeLINK
Acal BFi Germany GmbH

Plessey, UK
Atlantik Elektronik GmbH

Pletronics
Acal BFi Germany GmbH

PMI, USA
EMCO Elektronik GmbH

PMK, D
HAMES GmbH

PMM, I
EMCO Elektronik GmbH

PNP Network, KOR
Atlantik Elektronik GmbH

Pole/Zero Corp., USA
Telemeter Electronic GmbH

Polyfet rf devices
TACTRON Elektronik

PolyPhaser, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

PolySurg, USA
HY-LINE Power Components

Positronic
Neumüller Elektronik GmbH

Power Integrations, USA
HY-LINE Power Components

Power System Technology
Acal BFi Germany GmbH
Rutronik GmbH

PowerAmpDesign, USA
HY-LINE Power Components

Powergood, TW
Karl Kruse GmbH + Co. KG
Neumüller Elektronik GmbH

Powersem, D
HY-LINE Power Components

PowerStor, USA
HY-LINE Power Components

Powertip Technology Corp., TW
ACTRON AG

POWERTRADE
EMTRON Electronic GmbH

ppm Ltd, GB
EMCO Elektronik GmbH

PRANA, F
EMCO Elektronik GmbH

Preci-Dip
Rutronik GmbH

Precision Test Systems
TACTRON Elektronik

Premium
Acal BFi Germany GmbH

Presidio Components
TACTRON Elektronik

Prior Scientific
Acal BFi Germany GmbH

Proant, SE
SE Spezial-Electronic AG

Procom, DK
Eisch-Kafka electronic GmbH

Prologix, USA
StanTronic Instruments GmbH

Pronghorn Solution
TACTRON Elektronik

ProTek Device, USA
Endrich Bauelemente

Proto Advantage, CAN
Infracron GmbH

PSC, DK
ACTRON AG

Von der Idee bis zum Service - HF-Technik aus einer Hand

Als Lieferant maßgeschneiderter Problemlösungen rund um den HF-, EMV- und Mechanikbereich sind wir ein zuverlässiger und kompetenter Partner für internationale, namhafte Unternehmen. Standardisierte Produkte ab Lager sind für uns ebenso Tagesgeschäft, wie modifizierte oder komplett kundenspezifische Systeme und Komponenten.

Die Kunden, die wir annoncieren, sind ein Spiegelbild der wesentlichen Technologiebetreiber und der High-Tech-Branchen: Mobilfunk, Telekommunikation, Luft- und Raumfahrt, Verteidigungstechnik, Medizin, Automotive und Elektronik bis hin zu öffentlichen Auftraggebern. Für die jeweilige Aufgabenstellung bieten wir bis zu Level-5-Lösungen, inklusive Softwareentwicklung und -implementierung, aus erster Hand an.

Unser Produktportfolio umfasst Schirmboxen, Funkfeldnachbildungen, Standardkoppelfelder, Relaischaltfelder, Signalverteilungs- und Matrixanlagen, Koaxialrelais, Abschwächer, Leistungsteiler, Antennen und Netznachbildungen ebenso, wie das komplette Sortiment koaxialer Steckverbinder und konfektionierter Kabel.

In unseren modernen Fertigungszentren produzieren wir kundenspezifische CNC-Frästeile aus unterschiedlichen Materialien, wie z.B. Aluminium, verschiedenen Kunststoffen, Magnesium, Stahl und Aluminiumguss, in höchster Präzision. Die Bearbeitung erfolgt dabei in Klein- und Mittelserien als auch in Einzelstücken. Standardgehäuse, wie z.B. Profilgehäuse, Fräskassetten und 19"-Einschübe, runden das Programm ab.

Als zusätzlichen Service führen wir Dienstleistungen - im Bereich Elektronik und Mechanik - samt EMV-Erst-Vermessungen durch.



MTS Systemtechnik GmbH
Gewerbepark Ost 8 - D-86690 Mertingen
Tel.: +49(0)9078 91294-0
www.mts-systemtechnik.de



PTS, USA
HELZEL Messtechnik

PUI Audio
Rutronik GmbH

Pulsar Microwave
TACTRON Elektronik

Pulse Electronics, C
Arrow Electronics
Atlantik Elektronik GmbH
Rutronik GmbH

Pulse, USA
CompoTEK GmbH

Q

Q Microwave, USA
CompoTEK GmbH

Qiantum Light Instruments
Acal BFi Germany GmbH

Qiova
Acal BFi Germany GmbH

Qorvo, USA
Atlantik Elektronik GmbH
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG
RFMW Ltd. Germany

Qualcomm, USA
Atlantik Elektronik GmbH

Quarterwave, USA
bsw TestSystems & Consulting AG

QuartzCom AG
Melatronik GmbH

Quartzlock, UK
RUPPtronik
StanTronic Instruments GmbH

Quasar Microwave Technology Ltd. (formerly J&N), GB
MIWEKO GmbH

Quectel, C
Atlantik Elektronik GmbH
MSC Technologies GmbH
tekmodul GmbH

Quest Microwave, USA
MIWEKO GmbH

Quintech Electronics & Communications, USA
Telemeter Electronic GmbH

R

R.F.P.A. S.A., F
Telemeter Electronic GmbH

Radant MEMS, USA
Telemeter Electronic GmbH

Radiometrix, UK
HY-LINE Communication Products

RADITEK, USA
TACTRON Elektronik

Rainford EMC
germania elektronik GmbH

RALAB
Industrial Electronics GmbH
TACTRON Elektronik

Ratioplast, D
PK components GmbH

Raycus
Acal BFi Germany GmbH

RCD, USA
Endrich Bauelemente

RDC, TW
ACTRON AG

RECOM
Rutronik GmbH

Red Lion Controls, USA
Welotec GmbH

Redpine Signals, USA
Rutronik GmbH
tekmodul GmbH

REEL, D
m2m Germany GmbH

Relpol
Rutronik GmbH

Remcom, USA
AR Deutschland GmbH
TACTRON Elektronik

Renaissance, USA
CompoTEK GmbH
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Renesas
Arrow Electronics
Rutronik GmbH

Resin Systems, USA
EMCO Elektronik GmbH

RF Immunity, ISR
Electrade GmbH

RF Industries, USA
RFMW Ltd. Germany

RF Morecom, KOR
Globes Elektronik

RF Suisse
TACTRON Elektronik

RF Techniques
TACTRON Elektronik

RFaxis, USA
RFMW Ltd. Germany

RFCI, USA
RFMW Ltd. Germany

RFcore, KOR
pro nova Elektronik GmbH

RF-Digital
Rutronik GmbH

RFHIC, KOR
Globes Elektronik

RF-Lambda, USA
EMCO Elektronik GmbH
Sematron Deutschland

RFLight
TACTRON Elektronik

RFMD, USA
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

RFspin, CZ
ETS-Lindgren GmbH

Rhombus, USA
CompoTEK GmbH

Rimage Europe, D
Molecular Computer

River Eletec Corp., J
Telcona AG

RLC, USA
pro nova Elektronik GmbH

RN2 Technologies, KOR
CompoTEK GmbH
municom GmbH

Rockwell Collins, USA
Globes Elektronik

Rödl & Lorenzen, D
HY-LINE Power Components

Rohm Lapsis, J
Rutronik GmbH

Rohm Semiconductor GmbH, J
menges electronic gmbh
SE Spezial-Electronic AG

ROM Elektronik
PSE - Priggen Special Electronic

Rosenberger Micro Coax, GB
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Rosenberger, USA
RFMW Ltd. Germany

RSG
Acal BFi Germany GmbH

Rubycon, J
PK components GmbH
Rutronik GmbH

Rutronik GmbH
MELEXIS GmbH

S

SAB Switch (Biwin Technology)
wts // electronic components

Saft
Rutronik GmbH

Sagami, HK
s.m.a.e. GmbH

SAMA Sistemi, I
Sematron Deutschland

Samsung
Arrow Electronics
menges electronic gmbh

Samsung Electromechanics
Rutronik GmbH

Samsung Semiconductor Europe
EBV Elektronik

Samtec, USA
Arrow Electronics
PK components GmbH

Samwha, KOR
menges electronic gmbh
PK components GmbH
Rutronik GmbH
wts // electronic components

Samxon
Rutronik GmbH

Sangshin
Acal BFi Germany GmbH

Santa Barbara Infrared
Acal BFi Germany GmbH

SARAS Technology, UK
Melatronik GmbH

Satel Oy, FIN
Welotec GmbH

Satena, TWN
CompoTEK GmbH

Sauro
Rutronik GmbH

Schaffner EMV AG, CH
SE Spezial-Electronic AG

Schaltbau GmbH, D
SE Spezial-Electronic AG

Schlegel, B
Electrade GmbH

Schreiner Group
Rutronik GmbH

Schurter AG, D
Rutronik GmbH

SCI, USA
LXinstruments GmbH
StanTronic Instruments GmbH

SCTB, RUS
AXTAL GmbH & Co. KG

Segger
Rutronik GmbH

Seibersdorf Laboratories, A
ETS-Lindgren GmbH

Seikoh, J
Laser 2000 GmbH

Sekonix
Neumüller Elektronik GmbH

Semi Dice, USA
ERM-Mikrowellentechnik

SemiGen
TACTRON Elektronik

Semiprobe, USA
bsw TestSystems & Consulting AG

Semitec Corp., J
Endrich Bauelemente

Semitronics, USA
Karl Kruse GmbH + Co. KG

Sena, KOR
tekmodul GmbH

Sensata Technologies
EBV Elektronik

Sensirion
Rutronik GmbH

SensMaster
Rutronik GmbH

Sensor Scientific Inc., USA
Wuntronic GmbH

Seoul Semiconductor
Neumüller Elektronik GmbH

Seoul Viosys
Neumüller Elektronik GmbH

Sequid GmbH, D
Globes Elektronik

SER, J
EMC GmbH

s-ET, RUS
Telemeter Electronic GmbH

SFC Energy, D
Acal BFi Germany GmbH
HY-LINE Power Components

SGA, SE
Zwinz Technical Consulting GmbH

SGC Technologies, KOR
CompoTEK GmbH

Shibaura
Acal BFi Germany GmbH

Shindengen
Rutronik GmbH

Shinyei Kaisa
Acal BFi Germany GmbH

Shoulder Electronics Ltd., C
RFMW Ltd. Germany
Telcona AG

SIBA, D
menges electronic gmbh
Rutronik GmbH

SICCAS, C
AXTAL GmbH & Co. KG

Siemens Industrie PCs, D
LXinstruments GmbH

Sierra Microwave Technology, USA
Globes Elektronik

Sierra Wireless, CND
Acal BFi Germany GmbH
HY-LINE Communication Products

Signadyne, ES
StanTronic Instruments GmbH

Signatec, USA
Wuntronic GmbH

Silent Sentinel
Acal BFi Germany GmbH

Silex
HY-LINE Communication Products
Rutronik GmbH

Silicon Labs, USA
Arrow Electronics
HY-LINE Communication Products

Silicon Sensing
Acal BFi Germany GmbH

SIMCom
EBV Elektronik

Simplify Technologies GmbH, D
SE Spezial-Electronic AG

Sina, C
s.m.a.e. GmbH

Sinecom, GB
pro nova Elektronik GmbH

SIR - Società Italiana Resistors
wts // electronic components

SIRIO, I
HY-LINE Power Components

SiS, TW
ACTRON AG

SiTime Corp., USA
CompoTEK GmbH
Endrich Bauelemente
SE Spezial-Electronic AG

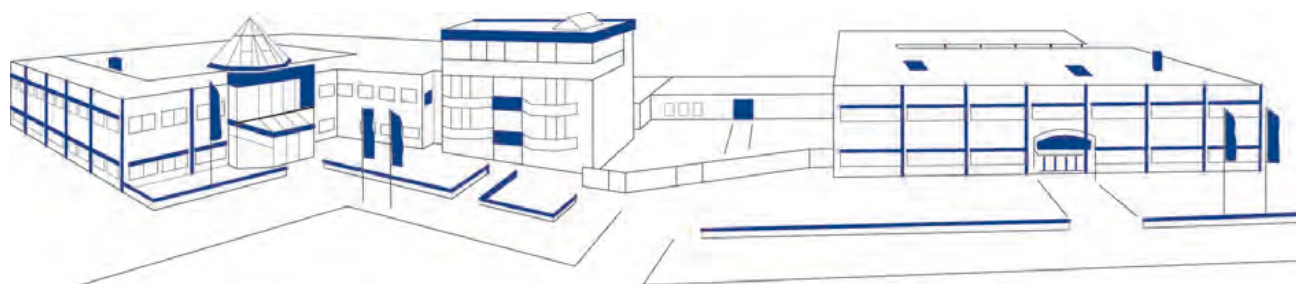
Sivers IMA AB, S
Globes Elektronik
MIWEKO GmbH

Skycon Kft., HU
Industrial Electronics GmbH

Hightech Stromversorgungsgeräte und elektronische Lasten



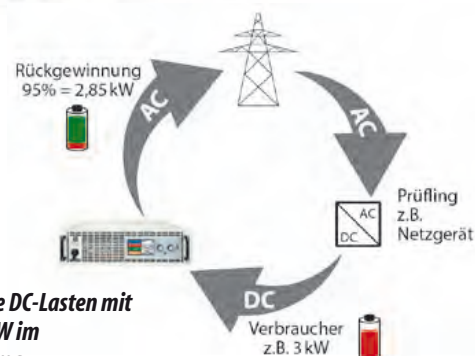
Elektro-Automatik



EA-Elektro-Automatik, gegründet 1974 in Viersen (NRW), ist einer der führenden deutschen Hersteller von Labornetzgeräten und elektronischen Lasten für Forschung und Entwicklung sowie industriellen Anwendungen in Steuerung und Automatisierung, Elektrochemie, automatisierten Testsysteme und Prüfständen. Durch Kombination modernster μ -Prozessor- und HF-Schaltreglertechnologie, hat sich EA als hochqualifizierter Hersteller von Stromversorgungsgeräten und Systemen etabliert. Ausgeprägte Kundennähe und innovative marktgerechte Produktentwicklung sorgen für die High-tech-Lösungen der Leistungselektronikprobleme von heute und morgen.



Oben: programmierbare, elektronische DC-Lasten mit 95% Netzzurückspeisung, 320 W - 10,5 kW im 19"-Format, rechts das Funktionsschema



Skyworks

Acal BFi Germany GmbH
RFMW Ltd. Germany

SL Power Electronics

Acal BFi Germany GmbH

Smart Move

Acal BFi Germany GmbH

Smart-Tec, D

HY-LINE Communication Products

SMC, CDN

EMCO Elektronik GmbH

SMC-Diodes, C

Karl Kruse GmbH + Co. KG

SMI Inc., J

Endrich Bauelemente
Rutronik GmbH
Telcona AG

SMS (Specialist Microwave Solutions), GB

pro nova Elektronik GmbH

SMW Swedish Microwave AB

TACTRON Elektronik

Solar Electronics, USA

pischzan technologies

Solexy, I

tekmodul GmbH

Soliani, I

Infracron GmbH

SongChuan

Rutronik GmbH

Sonitron, B

Infracron GmbH

Sony

Acal BFi Germany GmbH

Sophia Wireless, USA

Sematron Deutschland

Sorelec, F

MELEXIS GmbH

Soshin

Acal BFi Germany GmbH

Source Photonics, CN

municom GmbH

Southwest Antennas, USA

RFMW Ltd. Germany

Southwest Microwave, USA

Globes Elektronik

Spacetek Labs, USA

RUPPtronik

SparkLAN, TWN

Atlantik Elektronik GmbH
MEV Elektronik Service
MSC Technologies GmbH

SPEAG, CH

EMCO Elektronik GmbH

Spectracom, F

EMCO Elektronik GmbH

Spectrum Microwave, USA

Melatronik GmbH

SPSCAP, ROC

HY-LINE Power Components

SRI HERMETICS

TACTRON Elektronik

SRI International

Acal BFi Germany GmbH

SSI Cable Corporation, USA

Globes Elektronik

Stadium IGT

Acal BFi Germany GmbH

Stanford Research Systems

SRS, USA

SI Scientific Instruments GmbH

STE, I

HY-LINE Communication Products

Steatite Q-PAR Angus, GB

Industrial Electronics GmbH

Steward Inc.

germania elektronik GmbH

STMicroelectronics

Arrow Electronics
EBV Elektronik
Rutronik GmbH

Stollmann

Acal BFi Germany GmbH

STS Instruments, USA

Caltest Instruments GmbH

Sugatsune, J

Infracron GmbH

Sullins Connectors, USA

Infracron GmbH

SUMIDA

Rutronik GmbH

Sumitomo, J

Melatronik GmbH

SUNCON, J

Endrich Bauelemente

Sunny Electronics, USA/ KOR

CompoTEK GmbH
RFMW Ltd. Germany

Sunny Technology

Acal BFi Germany GmbH

Sunstar Communication Technology Co., CN

municom GmbH

Suntecni Microwave Inc., CDN

MIWEKO GmbH

Susumu, J

Endrich Bauelemente

Swissbit

Rutronik GmbH

Switchcraft Inc

Acal BFi Germany GmbH

Switchy

wts // electronic components

Syfer / Knowles

wts // electronic components

Syfer Technology Ltd., GB

municom GmbH

Synergy Microwave, USA

EMCO Elektronik GmbH

System Ware, UK

pischzan technologies

T

Tabor, IL

StanTronic Instruments GmbH

Tagore, USA

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Taica, J

Infracron GmbH

TaiSaw Technology Co., Ltd., TW

Endrich Bauelemente

Taitien

Acal BFi Germany GmbH

TAMS

TACTRON Elektronik

Taoglas

MSC Technologies GmbH

Tateyama Kaguka Ind. Co. Ltd., J

Endrich Bauelemente

TDK, J

Arrow Electronics
s.m.a.e. GmbH

TE Connectivity

Arrow Electronics

TE Electronics, USA

Endrich Bauelemente

TEAC

Rutronik GmbH

Tecdia, USA

Melatronik GmbH

Tech Power Electronics

wts // electronic components

Tegam, USA

AR Deutschland GmbH
pro nova Elektronik GmbH

Tektronix, USA

EMCO Elektronik GmbH
HAMES GmbH

Teledyne Cougar, USA

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Teledyne Defence, GB

pro nova Elektronik GmbH

Teledyne Microwave Solutions, USA

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG
Nucletron Technologies GmbH

Teledyne Storm Microwave, USA

el-spec GmbH

Telemakus, USA

RFMW Ltd. Germany

Teleorigin, PL

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Telic

Rutronik GmbH

Telit, I

MC Technologies GmbH
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG
Rutronik GmbH

Tellurian, USA

CompoTEK GmbH

Telops Imaging

Acal BFi Germany GmbH

Temwell Corp.

TACTRON Elektronik

Terasense, RU

SI Scientific Instruments GmbH

TeraXion, CDN

municom GmbH

Terrasat, USA

SatService GmbH

Tesoel, S

MIWEKO GmbH

Testo, D

HAMES GmbH

Tewa

Acal BFi Germany GmbH

TEWA Temperature Sensors, POL

Endrich Bauelemente

Texas Instruments

Arrow Electronics
EBV Elektronik

Thunderline, USA

ERM-Mikrowellentechnik

Tianma

Rutronik GmbH

Times Microwave, USA

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Times, D

MC Technologies GmbH

TKI-Ferrit, HU

bsw TestSystems & Consulting AG

TLSI Inc., USA

ACTRON AG

TMD Ltd., GB

Nucletron Technologies GmbH

TMD Technologies, GB

EMCO Elektronik GmbH

Tomita

Acal BFi Germany GmbH

Toneluck, C

Endrich Bauelemente

Toplite, USA

Karl Kruse GmbH + Co. KG

Toppower, C

Karl Kruse GmbH + Co. KG

Toshiba Electronics Europe

Acal BFi Germany GmbH
EBV Elektronik
Rutronik GmbH

TPM-Sanyo Electric Inc, USA

Nucletron Technologies GmbH

Trak Europe, UK

RUPPtronik

Trak Microwave, USA

RUPPtronik

Transcend

Rutronik GmbH

Transcom, C

StanTronic Instruments GmbH

TranscomTrek Inc

Acal BFi Germany GmbH

Transphorm, USA

HY-LINE Power Components

Trans-Tech, USA

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Travia, TW

Tragant GmbH

Trek Inc.

Acal BFi Germany GmbH

TriaSys Technologies

TACTRON Elektronik

Trimble Navigation Ltd, USA

Molecular Computer

TRM, USA

pro nova Elektronik GmbH

Trompeter

Acal BFi Germany GmbH

TRU Corporation, USA

EMCO Elektronik GmbH

Truly, TWN

Atlantik Elektronik GmbH

Tsingtek, C

Karl Kruse GmbH + Co. KG

TST (Tai-Saw Technology)

Acal BFi Germany GmbH

TTi, UK

HAMES GmbH
pro nova Elektronik GmbH
Telemeter Electronic GmbH

Tusonix, USA

Electrade GmbH

Tyco CII Div., USA

Nucletron Technologies GmbH

Tyco Hartman Div., USA

Nucletron Technologies GmbH

Tyco Kilovac Div., USA

Nucletron Technologies GmbH

U

UBE, J

CompoTEK GmbH

u-blox AG, CH

SE Spezial-Electronic AG

Ulti-Mate, UK/USA

Infratron GmbH

Ultra Electronic-EWST, UK

TACTRON Elektronik

Ultratec, USA

Laser 2000 GmbH

UMCC Corp., USA

Telemeter Electronic GmbH

Uniross Akkus, F

menges electronic gmbh

Unisonic Technologies, TW

Karl Kruse GmbH + Co. KG

United Microwave Products, USA

Telemeter Electronic GmbH

Universal Laser Systems Inc

Acal BFi Germany GmbH

Univision Wisechip, TW

ACTRON AG

URT

Rutronik GmbH

V

VALDOR, USA

Melatronik GmbH

Variotronic

Rutronik GmbH

Vectawave, UK

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Vectron Int. GmbH, USA

municom GmbH

VELOCITY Microwave, USA

TACTRON Elektronik

Verre Industrie, F

eg-electronic GmbH

Via Technologies Inc, TW

Tragant GmbH

Vicor, USA

HY-LINE Power Components

Viking

Rutronik GmbH
wts // electronic components

Vincent Associates

Acal BFi Germany GmbH

Vincotech

Rutronik GmbH

Virginia Diodes, USA

bsw TestSystems & Consulting AG

Vishay Precision Group

wts // electronic components

Vishay, USA

Arrow Electronics
EBV Elektronik
Rutronik GmbH
wts // electronic components

Viso Systems

Acal BFi Germany GmbH

Vitrohm, TW

Rutronik GmbH

Voltronics, USA

municom GmbH

VTI Instruments, USA

LXinstruments GmbH

W

W.L.Gore, USA

bsw TestSystems & Consulting AG

w+p Products GmbH, D

eg-electronic GmbH
menges electronic gmbh
PK components GmbH
wts // electronic components

Wah Hing

Rutronik GmbH

Walsin, TWN

Arrow Electronics
menges electronic gmbh

Wavecontrol, S

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Wavelength Opto-Electronic

Acal BFi Germany GmbH

Wayne Kerr, GB

HAMES GmbH

Weinschel Associates, USA

MIWEKO GmbH

Weipun, TW

MES Electronic Connect

Welwyn, UK

PK components GmbH

Wenzel Ass., USA

Globes Elektronik

Weptech, D

HY-LINE Communication Products

Werlatone, USA

municom GmbH

Willow / AEC Durakool, UK

Endrich Bauelemente

Wima, D

Rutronik GmbH
SE Spezial-Electronic AG

WIN Industry, C

Endrich Bauelemente

Winbond, TWN

Atlantik Elektronik GmbH

Winstar Display Co. Ltd., TW

SE Spezial-Electronic AG

Withwave, KOR

TACTRON Elektronik

Wiznet

Acal BFi Germany GmbH

Wontop, TW

menges electronic gmbh

Wood & Douglas, GB

Industrial Electronics GmbH

Work Microwave, USA

EMCO Elektronik GmbH

X

XMA, USA

RFMW Ltd. Germany

Xmultiple, USA

EMC GmbH
Karl Kruse GmbH + Co. KG

XYSYTOR, USA

RFMW Ltd. Germany

Y

Yageo, TW

Arrow Electronics

Yageo/Phycomp

Rutronik GmbH

Yantel, C

Globes Elektronik
MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

YE International

MELEXIS GmbH

Yeebo LCD

Rutronik GmbH

YFC

Rutronik GmbH

Yitran

Acal BFi Germany GmbH

YORK-EMC, UK

AR Deutschland GmbH

Yshield

PSE - Priggen Special Electronic

Z

Z-Communications, USA

MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Zenone Elettronica, I

Caltest Instruments GmbH

ZhengYuan, CN

CompoTEK GmbH

Zippy Technology Corp.

Acal BFi Germany GmbH

ZMDI AG, D

Rutronik GmbH



7Layers

Borsigstr. 11, 40880 Ratingen
Tel.: 02102/7490, **Fax:** 02102/749350
 info@7layers.com, www.7layers.com

A



A.N. Solutions GmbH

Am Brauhaus 12, 01099 Dresden
Tel.: 0351/30900-195, **Fax:** 0351/30900-189
 info@an-solutions.de, support@an-solutions.de
 www.an-solutions.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
 30163 Hannover, TOPAS electronic GmbH
Tel.: 0511/96864-0, **Fax:** -540
 76297, MSC Vertriebs GmbH
Tel.: 089/945532-43, **Fax:** -92
 85586, EBV Elektronik GmbH
Tel.: 08121/774-0, **Fax:** -830



Aaronia AG

Gewerbegebiet Aaronia AG, 54597 Strickscheid
Tel.: 06556/93033, **Fax:** 06556/93034
 mail@aaronia.de, www.aaronia.de



Acal BFi Germany GmbH

Oppelner Str. 5, 82194 Gröbenzell
Tel.: 08142/6520-0, **Fax:** 08142/6520-190
 info-de@acalbfi.de, www.acalbfi.de

ACS-CONTROL-SYSTEM GmbH

Lauterbachstr. 57, 84307 Eggenfelden
Tel.: 08721/9668-0, **Fax:** 08721/9668-30
 info@acs-controlsystem.de
 www.acs-controlsystem.de

Actron AG

Justus-von-Liebig-Str. 2-14, 85435 Erding
Tel.: 08122/95885-0, **Fax:** 08122/95885-50
 service@actron.de, www.actron.de



ALBATROSS PROJECTS GmbH

Daimlerstr. 17, 89564 Nattheim
Tel.: 07321/7305-0, **Fax:** 07321/7305-90
 info@albatross-projects.com
 www.albatross-projects.com

Albrecht Telecommunications GmbH

Ronystr. 14, CH - 6331 Hünenberg
Tel.: 0041/41/7804701, **Fax:** 0041/41/7809474
 siegfried.albrecht@albrecht-telcom.ch
 www.albrecht-telcom.ch

Alexander Meier Elektronik GmbH

Kapellenweg 8, 92366 Hohenfels
Tel.: 09472/9079079
 info@ame-b2b.de, www.ame-b2b.de



ALLDAQ - a division of ALLNET GmbH Computersysteme

Maistr. 2, 82110 Germering
Tel.: 089/894222-74, **Fax:** 089/894222-33
 sales@alldaq.com, www.alldaq.com



ALLICE Messtechnik GmbH

Kelsterbacher Str. 15-19, 60528 Frankfurt
Tel.: 069/67724583, **Fax:** 069/67724582
 info@alice.de, www.alice.de
Verwaltung und Vertrieb Süd:
Tel.: 07123/972-693, **Fax:** -692

Allmos Electronic GmbH

Fraunhoferstr. 11a, 82152 Planegg
Tel.: 089/89505-0, **Fax:** 089/89505-100
 info@allmoselectronic.com
 www.allmoselectronic.com
Verkaufsbüro:
 13158, Allmos Electronic
Tel.: 030/4747-6177, **Fax:** -6385

Altair Engineering GmbH

Calwer Str. 7, 71034 Böblingen
Tel.: 07031/6208-0, **Fax:** 07031/6208-99
 information@altair.de, www.feko.info

Althaus, Martin, Ingenieurbüro für Nachrichtentechnik

Peter-Grah-Str. 12, 58675 Hemer
Tel.: 02372/74877, **Fax:** 02372/12081
 althaus@althaus-hemer.de
 www.althaus-hemer.de

AME HF-Technik Alexander Meier

Kapellenweg 6, 92366 Hohenfels
Tel.: 09472/911898, **Fax:** 09472/911884
 info@ame-hft.de, www.ame-hft.de

AMS Technologies AG

Fraunhoferstr. 22, 82152 Martinsried
Tel.: 089/89577-0, **Fax:** 089/89577-199
 info@amstechnologies.com
 www.amstechnologies.com

Analog Devices

Otl-Aicher-Str. 60-64, 80807 München
Tel.: 089/76903-0, **Fax:** 089/76903-211
 cic@analog.com, www.analog.com



Anritsu GmbH

Konrad-Zuse-Platz 1, 81829 München
Tel.: 089/4423080, **Fax:** 089/44230855
 info@anritsu.de, www.anritsu.de



ANSYS Germany GmbH

Birkenweg 14a, 64295 Darmstadt
Tel.: 06151/3644-0, **Fax:** 06151/3644-44
 info-germany@ansys.com
 www.ansys-germany.com

Anylink Systems AG

Ringlerstr. 19, 85057 Ingolstadt
Tel.: 0841/8811200, **Fax:** 0841/8811201
 info@anylink.de, www.anylink.de



API Technologies Corp., Spectrum Control GmbH

Hansastr. 6, 91126 Schwabach
Tel.: 09122/795-0, **Fax:** 09122/795-58
 gmbh@spectrumcontrol.com, www.apitech.com

apra-norm Elektromechanik GmbH

Bei der untersten Mühle 5, 54552 Mehren
Tel.: 06592/204-0, **Fax:** 06592/204-100
 vertrieb@apra.de, www.apra.de



AR Deutschland GmbH

Theodor-Heuss-Str. 38, 61118 Bad Vilbel
Tel.: 06101/80270-0, **Fax:** 06101/80270-10
 ardeinfo@arworld.us, ar-deutschland.com



Arrow Central Europe GmbH

Frankfurter Str. 211, 63263 Neu Isenburg
Tel.: 06102/5030-0, Fax: 06102/5030-8455
www.arrow.com

Verkaufsbüros nach PLZ:

04416, Arrow Leipzig
Tel.: 0341/35622-0, Fax: -66
10777, Arrow Berlin
Tel.: 030/757990-0, Fax: -77
22529, Arrow Hamburg
Tel.: 040/853134-0, Fax: -91
33607, Arrow Bielefeld
Tel.: 0521/4043-0, Fax: -100
37081, Arrow Göttingen
Tel.: 0551/904-0, Fax: -4648
38122, Arrow Braunschweig
Tel.: 0531/8098-0, Fax: -100
44319, Arrow Dortmund
Tel.: 0231/21801-0, Fax: -67
52072, Arrow Aachen
Tel.: 0241/88969-0, Fax: -23
63263, Arrow Frankfurt
Tel.: 06103/304-0, Fax: -201
74321, Arrow Stuttgart
Tel.: 07142/7003-0, Fax: -60
76185, Arrow Karlsruhe
Tel.: 0721/8309-530, Fax: -50
79224, Arrow Freiburg
Tel.: 07665/9855-0, Fax: -98
85640, Arrow München
Tel.: 089/45618-0, Fax: -399
88250, Arrow Ravensburg
Tel.: 0751/5692-0, Fax: -100
90471, Arrow Nürnberg
Tel.: 0911/52156-0, Fax: 35
99092, Arrow Erfurt
Tel.: 0361/78935-0, Fax: -666

Atlantik Elektronik GmbH

Fraunhoferstr. 11a, 82152 Planegg
Tel.: 089/89505-0, Fax: 089/89505-100
info@atlantikelektronik.com
www.atlantikelektronik.de

Verkaufsbüros nach PLZ:

20459 Atlantik Elektronik GmbH
Tel.: 040/284014-10, Fax: -15
A-2345, Atlantik Elektronik GmbH
Tel.: 0043-18903703-10, Fax: -99

Atmel Automotive GmbH

Theresienstr. 2, 74072 Heilbronn
Pf.: 3535, Pf.PLZ: 74025
Tel.: 07131/67-0, Fax: 07131/67-2340
www.atmel.com

Verkaufsbüros nach PLZ:

74025 Heilbronn
Tel.: 07131/67-3636, Fax: -3163
85748 Garching b. München
Tel.: 089/319700, Fax: /3194621

AuCon GmbH

Hohenlindener Str. 1, 81677 München
Tel.: 089/9901638-0, Fax: 089/9901638-29
info@aucon.de, http://gps-repeater.com/de

Axsem AG / ON Semiconductor

Oskar-Bider-Str. 1, CH - 8600 Dübendorf
Tel.: 0041/44/882-1707, Fax: 0041/44/882-1709
sales@axsem.com, www.onsemi.com



AXTAL Consulting

Bernd Neubig Ingenieurbüro

Buchfinkenweg 8, 74931 Lobbach
Tel.: 06226/9719689, Fax: 06226/970133
Labor: Römerring 9, 74821 Mosbach
consult@axtal.com, www.axtal-consulting.com

AXTAL GmbH & Co. KG

Römerring 9, 74821 Mosbach
Tel.: 06261/9398-34, Fax: 06261/9398-36
info@axtal.com, www.axtal.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
0-4, Globes Elektronik Norderstedt
Tel.: 040/514817-0, Fax: -20
5-7, Globes Elektronik Heilbronn
Tel.: 07131/7810-0, Fax: -20
8-9, Globes Elektronik Germering
Tel.: 089/894606-0, Fax: -20

B

Becker Nachrichtentechnik GmbH

Kapellenweg 3, 53567 Asbach
Tel.: 02683/9435281, Fax: 02683/938167
info@becker-hftechnik.de
www.becker-hftechnik.de



bedea Berkenhoff & Drebes GmbH

Herborner Str. 100, 35614 Asslar
Tel.: 06441/801-111, Fax: 06441/801-172
kabel@bedea.com, www.bedeacom



BKL-Electronic Kreimendahl GmbH

Märkenstück 14, 58509 Lüdenscheld
Tel.: 02351/36210, Fax: 02351/362129
info@bkl-electronic.de, www.bkl-electronic.de

Bopla Gehäuse Systeme GmbH

Borsigstr. 17-25, 32257 Bünde
Tel.: 05223/969-0, Fax: 05223/969-100
info@bopla.de, www.bopla.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
01-06, 09-17, 39, Hr. R. Heisig
Tel.: 0173/7276471
18-25, 27-29, Hr. J. Stapelfeld
Tel.: 0173/7276470

30-32, 34, 36-38, 99, Hr. R. Massmann

Tel.: 0173/7276464

40-42, 46, 47, 50-52, 58, Hr. R. Rother

Tel.: 0173/7276480

35, 53-57, 60-69, 76, Hr. M. Edinger

Tel.: 0173/7276463

26, 33, 44, 45, 48, 49, 59, Hr. R. Nottberg

Tel.: 0173/7276479

80-89, 94, Hr. T. Geißler

Tel.: 0173/7276460

07, 08, 74, 90-93, 95-98, Hr. R. Waldau

Tel.: 0173/7276466

70-73, 75, 77-79, Hr. U. Metzulat

Tel.: 0173/7276462

Börsig GmbH Electronic-Distributor

Siegmund-Loewe-Str. 5, 74172 Neckarsulm
Tel.: 07132/9393-0, Fax: 07132/9393-91
info@boersig.com, www.boersig.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
09599 Freiberg, Börsig Vertriebsbüro Sachsen
Tel.: 03731/2001-0, Fax: -19
59494 Soest, Börsig Vertriebsbüro Nord
Tel.: 02921/59071-0, Fax: -66

bsw TestSystems & Consulting AG

Waldenbucher Str. 42, 71065 Sindelfingen
Tel.: 07031/410089-28, Fax: 07031/410089-18
info@bsw-ag.com, www.bsw-ag.com

C

Caltest Instruments GmbH

Kohlmatstr. 7, 77876 Kappelrodeck
Tel.: 07842/99722-00, Fax: 07842/99722-29
info@caltest.de, www.caltest.de

CBF electronics Vertriebs GmbH

Alte Poststr. 48, 85595 Baldham
Tel.: 08106/32031, Fax: 08106/8276
info@cbf-electronics.de, www.cbf-electronics.de



CE-LAB GmbH

Am Hammergrund 1, 98693 Ilmenau
Tel.: 03677/6479-80, Fax: 03677/6479-89
info@ce-lab.de, www.ce-lab.de



Chauvin Arnoux GmbH

Ohmstr. 1, 77694 Kehl/Rhein
Tel.: 07851/9926-0, Fax: 07851/9926-60
info@chauvin-arnoux.de
www.chauvin-arnoux.de

Chip One Exchange GmbH & Co. KG
Martin-Behaim-Str. 10, 63263 Neu-Isenburg
Tel.: 06102/8169-0, Fax: 06102/8169-105
info@chip-1.com, www.chip-1.com

Christ Electronic GmbH
Alpenstr. 34, 87700 Memmingen
Tel.: 08331/8371-0, Fax: 08331/8371-99
info@christ-es.de, www.christ-es.de

Cicor Group - Cicorel SA
Route de l'Europe 8, CH - 2017 Boudry
Tel.: 0041/32/84305-00, Fax: 0041/32/84305-99
info-europe@cicor.com, www.cicor.com

CIRCUIT DESIGN GmbH

Circuit Design GmbH
Schleißheimer Str. 263, 80809 München
Tel.: 089/358283-60, Fax: 089/358283-66
info@circuitdesign.de, www.circuitdesign.de



CompoTEK

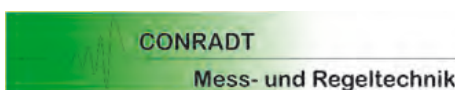
CompoTEK GmbH
Lindwurmstr. 97a, 80337 München
Tel.: 089/544323-0, Fax: 089/5356-21
th@compotek.de, www.compotek.de

CompuMess Elektronik GmbH
Lise-Meitner-Str. 4, 85716 Unterschleißheim
Tel.: 089/321501-0, Fax: 089/321501-11
info@compumess.de
www.compumess.de, www.netzteile.de

Computer Controls AG
Industriestr. 53, CH-8112 Otelfingen
Tel.: 0041/44/3086666, Fax: 0041/44/3086655
info@ccontrols.ch, www.ccontrols.ch

Comtoc Components GmbH & Co. KG
Lechwiesenstr. 13, 86899 Landsberg am Lech
Tel.: 08191/9692140
info@cotoc.com, www.cotoc.com

Conformitas Ing. Büro Dr. Metzger
Am Tränkwald 22, 67688 Rodenbach
Tel.: 06374/99175-0, Fax: 06374/99175-2
kontakt@conformitas.de, www.conformitas.de



Aktive Schwingungsdämpfung • Die Kunst des Messens • Physik im Gebrauch

CONRADT Mess- und Regeltechnik
Lindenweg 2, 78476 Allensbach
Tel.: 07533/9766-0, Fax: 07533/9766-1
info@conradt.com, www.conradt.com



CSA Group Bayern GmbH
Ohmstr. 1-4, 94342 Strasskirchen
Tel.: 09424/9481-0, Fax: 09424/9481-440
info.bayern@csagroup.org
www.csagroup-bayern.org



CST-Computer Simulation Technology AG
Bad Nauheimer Str. 19, 64289 Darmstadt
Tel.: 06151/7303-0, Fax: 06151/7303-100
info@cst.com, www.cst.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
80687, CST AG
Tel.: 089/2420828-0, Fax: -199

D



Ihr Spezialist für
Mess- und Prüfgeräte

dataTec GmbH
Ferdinand-Lassalle-Str. 52, 72770 Reutlingen
Tel.: 07121/515050, Fax: 07121/515010
info@datatec.de, www.datatec.de



Deatron Electronic GmbH
Südstr. 3, 82008 Unterhaching
Tel.: 089/6111151, Fax: 089/6112050
info@deatron.de, www.deatron.de



Deltron AG
Industrie Neuhof 8c, CH - 3422 Kirchberg
Tel.: 0041/34/4481212, Fax: 0041/34/4481213
www.deltron.ch

Deutsche Gesellschaft für EMV-Technologie e.V.
Weidenstr. 2, 48683 Ahaus
Tel.: 02561/699112, Fax: 02561/56699112
info@demvt.de, www.demvt.de

DEV Systemtechnik GmbH & Co. KG
Grüner Weg 4A, 61169 Friedberg
Tel.: 06031/6975100, Fax: 06031/6975114
info@dev-systemtechnik.com
www.dev-systemtechnik.com

DigiComm GmbH
Breite Str. 10, 40670 Meerbusch
Tel.: 02159/693750, Fax: 02159/9224300
info@digicomm.de, www.digicomm.de

Digital Electronic Siegfried Lehrer GmbH
Rudolf-Wanzl-Str. 3+5, 89340 Leipheim
Pf.: 1280, Pf.PLZ: 89337
Tel.: 08221/708-0, Fax: 08221/708-80
digital@digitallehrer.de, www.digitallehrer.de



Dirk Fischer Elektronik (DFE)
Stormstr. 23, 48565 Steinfurt
Tel.: 02555/997074
dk2fd@t-online.de, www.dfe-online.de

Dold, E. & Söhne KG
Bregstr. 18, 78120 Furtwangen
Pf.: 1251, Pf.PLZ: 78114
Tel.: 07723/6540, Fax: 07723/654356
gv-vertrieb@dold.com
www.dold.com, www.dold-blech.com
Verkaufsbüros:
siehe www.dold.com



Draka

A brand of the
Prysmian Group

Draka Comteq Germany GmbH & Co. KG
Piccoloministr. 2, 51063 Köln
Tel.: 0221/677-0, Fax: 0221/677-3890
koeln.info@prysmiangroup.com
www.prysmiangroup.com

E



E.S. Electronic Service GmbH
Hohe Str. 3, 61231 Bad Nauheim
Tel.: 06032/96360, Fax: 06032/963649
info@electronic-service.de
www.electronic-service.de



Elektro-Automatik

EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstr. 31-37, 41747 Viersen
Tel.: 02162/3785-0, **Fax:** 02162/16230
ea1974@elektroautomatik.de
www.elektroautomatik.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
 Elektro-Automatik Büro BW/BY Süd
 (München/Berglern)
Tel.: 08762/724640



EBV Elektronik GmbH & Co. KG

Im Technologiepark 2-8, 85586 Poing
Tel.: 08121/774-0, **Fax:** 08121/774-422
www.ebv.com

eesy-ic GmbH

Vertrieb Tactron Elektronik GmbH & Co. KG
 Bunsenstr. 5/II, 82152 Martinsried
Tel.: 089/895569-18
www.tactron.de/hersteller/eesy-ic.html

eesy-id GmbH

Akilindastr. 10a, 82166 Gräfelfing
Tel.: 089/8561071
www.eesy-id.com

EFB Elektronik GmbH

Striegauer Str. 1, 33719 Bielefeld
Tel.: 0521/404180, **Fax:** 0521/4041850
info@efb-elektronik.de, www.efb-elektronik.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
 21614, EFB Elektronik GmbH
Tel.: 04161/51150, **Fax:** /511515
 65479, EFB Elektronik GmbH
Tel.: 06142/94660, **Fax:** /946615
 82178, EFB Elektronik GmbH
Tel.: 089/80074690, **Fax:** /800746929
 96515, EFB Elektronik GmbH
Tel.: 03675/750690, **Fax:** /7506925

eg-electronic GmbH

Bürgermeister-Seidl-Str. 8
 82515 Wolfratshausen
Tel.: 08171/81879-0, **Fax:** 08171/81879-16
info@eg-electronic.de, www.eg-electronic.de



Egston

System Electronics Eggenburg GmbH

Grafenberger Str. 37, A - 3730 Eggenburg
Tel.: 0043/2984/2226-0
Fax: 0043/2984/2226-1293
info@egston.com, www.egston.com

Eisch-Kafka electronic GmbH

Abt-Ulrich-Str. 16, 89079 Ulm
Tel.: 07305/23208, **Fax:** 07305/23306
info@eisch-electronic.com
www.eisch-electronic.com

Elatec GmbH

Zeppelinstr. 1, 82178 Puchheim
Tel.: 089/5529961-0, **Fax:** 089/5529961-129
info-rfid@elatec.com, www.elatec-rfid.com



Electrade GmbH

Pf.: 1743, Pf.PLZ: 82159 Gräfelfing
Tel.: 089/8981050, **Fax:** 089/8544922
anfrage@electrade.com, www.electrade.com

ELMA

Your Solution Partner

Elma Electronic GmbH

Stuttgarter Str. 11, 75179 Pforzheim
Tel.: 07231/9734-0, **Fax:** 07231/9734-97
info@elma.de, www.elma.de

ELMAC GmbH

Boschstr. 2, 71149 Bondorf
Tel.: 07457/9441-0, **Fax:** 07457/9441-99
elmac.alg@elmac.de, www.elmac.de



el-spec GmbH

Lauterbachstr. 23c, 82538 Geretsried
Tel.: 08171/43570, **Fax:** 08171/435799
info@elspec.de
www.elspec.de, www.semirigid.biz

EMC

electro mechanical components GmbH

Deningerstr. 4a, 65510 Idstein
Pf.: 1160, **Pf.PLZ:** 65501
Tel.: 06126/9395-0, **Fax:** 06126/9395-72
info@emc.de, www.emc.de

EMC Partner AG

Baselstr. 160, CH-4242 Laufen
Tel.: 0041/61/7752030, **Fax:** 0041/61/7752059
sales@emc-partner.ch, www.emc-partner.com

Verkaufsbüros:

58649, H+H High Voltage Technology GmbH
Tel.: 02371/785311
 A-1040, MEM -
 Mechanic & Electronic Measurement
Tel.: 0043/19434254

EMC Test NRW GmbH

Emil-Figge-Str. 76, 44227 Dortmund
Tel.: 0231/9742-750, **Fax:** 0231/9742-755
service@emc-test.de, www.emc-test.de

EMCC DR. RASEK

Boelwiese 8, 91320 Ebermannstadt
Tel.: 09194/7262-0, **Fax:** 09194/7262-199
info@emcc.de, www.emcc.de



EMCO Elektronik GmbH

Bunsenstr. 5, 82152 Planegg
Tel.: 089/8955650, **Fax:** 089/89590376
info@emco-elektronik.de
www.emco-elektronik.de



EMI-tec

Elektronische Materialien GmbH

Motzener Str. 17, 12277 Berlin
Tel.: 030/723949-0, **Fax:** 030/723949-19
info@emi-tec.de, www.emi-tec.de

EMTRON electronic GmbH

Rudolf-Diesel-Str. 14, 64569 Nauheim
Tel.: 06152/6309-0, **Fax:** 06152/6309-55
info@emtron.de, www.emtron.de



EMV Electronic Service GmbH

Gottlieb-Daimler-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen
Tel.: 04191/2713, **Fax:** 04191/85381
emv_electronic@gmx.de
www.emv-electronic.de



EMV Testhaus GmbH

Gustav-Hertz-Str. 35, 94315 Straubing
Tel.: 09421/56868-0, **Fax:** 09421/56868-100
info@emv-testhaus.com
www.emv-testhaus.com



Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH

Hauptstr. 56, 72202 Nagold
Pf.: 1251, **Pf.PLZ:** 72192
Tel.: 07452/6007-0, **Fax:** 07452/6007-70
endrich@endrich.com, www.endrich.com



ERM-Mikrowellentechnik

Pirchingerstr. 22, 81929 München
Tel.: 089/945481-0, **Fax:** 089/945481-29
erm.renz@t-online.de

Eschke, Dr. Elektronik GmbH

Bachstr. 21, 12623 Berlin
Tel.: 030/56701669, **Fax:** 030/56701689
info@dr-eschke.de, www.dr-eschke.de



EUKATEC GmbH

Pastorenkamp 6, 49419 Wagenfeld
Tel.: 05444/9858231, **Fax:** 03212/1214578
info@eukatec.com, www.eukatec.com

Euro EMC Service (EES) Dr.-Ing. D. Hansen

Bahnhofstr. 39, CH - 8965 Berikon
Pf.: 84, CH - 8965 Berikon
Tel.: + **Fax:** 0041/566337381
euro.emc.service@swissonline.ch
www.euro-emc-service.de

F



FEIG ELECTRONIC GmbH

Lange Str. 4, 35781 Weilburg
Tel.: 06471/3109-0, **Fax:** 06471/3109-99
info@feig.de, www.feig.de

FIBEROPTIC-SOLUTION GmbH & Co. KG

Carl-Zeiss-Str. 1, 63755 Alzenau
Tel.: 06023/9175350, **Fax:** 06023/9175365
info@fiberoptic-solution.de
www.fiberoptic-solution.de

Fischer Connectors GmbH

Georg-Wimmer-Ring 10, 85604 Zorneding
Tel.: 08106/37722-0, **Fax:** 08106/37722-199
mail@fischerconnectors.de
www.fischerconnectors.de



kühlen schützen verbinden

Fischer Elektronik GmbH & Co.KG

Nottebohmstr. 28, 58511 Lüdenscheid
Pf.: 1590, **Pf.PLZ:** 58465
Tel.: 02351/4350, **Fax:** 02351/45745
info@fischerelektronik.de
www.fischerelektronik.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
 09120, Konrad Wittig
Tel.: 0371/210859, **Fax:** /2362710
 12349, Welzer Industrievertretungen,
Tel.: 030/66799990, **Fax:** /6051065
 28197, Dietmar Borschewski
Tel.: 0421/79308876, **Fax:** /98504988
 58511, Frank Gerzen
Tel.: 02351/3798649, **Fax:** -57
 76448, Hans-Joachim Reißig
Tel.: 07245/2056, **Fax:** /3877
 86156, Ingo Zellmer
Tel.: 0821/209064-6, **Fax:** -7



FRANKONIA
 EMC Test-Systems GmbH

Frankonia EMC Test-Systems GmbH

Daimlerstr. 17, 91301 Forchheim
Tel.: 09191/73666-0, **Fax:** 09191/73666-20
sales@frankonia-emv.com
www.frankoniagroup.com



Freicomp GmbH

Gewerbestr. 11, 79285 Ebringen
Tel.: 07664/61944-0, **Fax:** 07664/61944-88
www.freicomp.com

G

GAC Technical Service & Logistik GmbH

Rudolf-Wanzl-Str. 5, 89340 Leipheim
Pf.: 1280, **Pf.PLZ:** 89337
Tel.: 08221/708-21, **Fax:** 08221/708-80
gac@digitallehrer.de



GAUSS INSTRUMENTS GmbH

Agnes-Pockels-Bogen 1, 80992 München
Tel.: 089/54046990, **Fax:** 089/540469929
info@tdemi.com, www.gauss-instruments.com

GEOsat GmbH

Löhberg 78, 45468 Mülheim an der Ruhr
Tel.: 0208/45000-0, **Fax:** 0208/45000-32
info@geosat.de, www.geosat.de



germania elektronik Gesellschaft für Umwelttechnik und Elektronik mbH

Gutenbergring 41, 22848 Norderstedt
Tel.: 040/593558-0, **Fax:** 040/593558-29
info@germania-elektronik.de
www.germania-elektronik.de
Verkaufsbüro:
 82110, Germania Elektronik GmbH
Tel.: 089/8945966, **Fax:** 040/593558-29

Gerotron Communication GmbH

Akiliindastr. 10a, 82166 Gräfelfing
Tel.: 089/8561072, **Fax:** 089/8577605
info@gerotron.com, www.gerotron.com

GEYER ELECTRONIC E.K.

Lochhamer Schlag 5, 82166 Gräfelfing/München
Tel.: 089/546868-0, **Fax:** 089/546868-90
info@geyer-electronic.de
www.geyer-electronic.de

GfO AG Nanogate Group

Güglingstr. 74, 73529 Schwäbisch Gmünd
Tel.: 07171/9107-0, **Fax:** 07171/9107-999
vertrieb-gfo@nanogate.com
www.gfo-online.com



Globes Elektronik GmbH + Co.KG

Berliner Platz 12, 74072 Heilbronn
Pf.: 1850, **Pf.PLZ:** 74008
Tel.: 07131/7810-0, **Fax:** 07131/7810-20
HF-Welt@globes.de, www.globes.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
 22453 Norderstedt, Globes Elektronik
Tel.: 040/514817-0, **Fax:** -20
 82110 Germering, Globes Elektronik
Tel.: 089/894606-0, **Fax:** -20

Graefe Hochfrequenztechnik
Dipl.-Ing. Kurt Graefe

Kirchbergweg 8, 64287 Darmstadt
Tel.: 06151/47403, Fax: 06151/47403
mail@graefe-hochfrequenz.de
www.graefe-hochfrequenz.de



Greenwave Electronics GmbH

Friedrichsgrüner Str. 13, 08262 Muldenhammer
Tel.: 037465/401900, Fax: 037465/401910
info@greenwave-electronics.com
www.greenwave-electronics.com



gsh-Systemelectronic eK

Pf.: 600511, 81205 München
Tel.: 089/8343047, Fax: 089/8343048
info@gsh-systemelectronic.de
www.gsh-systemelectronic.de

H

HAMES GmbH

Hererostr. 4, 81827 München
Tel.: 089/4606111, Fax: 089/46096306
hamesde@yahoo.de

Heiland Electronic GmbH & Co. KG

Boschweg 38, 48351 Everswinkel
Tel.: 02582/7550, Fax: 02852/7887
info@heiland-electronic.de
www.heiland-electronic.de

HELZEL Messtechnik GmbH

Carl-Benz-Str. 9, 24568 Kaltenkirchen
Tel.: 04191/9520-0, Fax: 04191/9520-40
hzm@helzel.com, www.helzel.com



Heuermann HF-Technik GmbH

Auf dem Anger 29, 52076 Aachen
Tel.: 02408/9379019, Fax: 02408/9379952
heuermann@hhft.de, www.hhft.de



HIROSE Electric Europe B.V.
German branch

Schönbergstr. 20, 73760 Ostfildern
Tel.: 0711/456002-221, Fax: 0711/456002-299
info@hiroseeurope.eu, www.hiroseeurope.com

HM-Funktechnik GmbH

Zum Handenberg 3, 66620 Primstal
Tel.: 06875/9105-0, Fax: 06875/9105-10
info@hmradio.de, www.hmradio.de



HTB Elektronik

Im Gewerbepark 11, 27619 Schiffdorf
Tel.: 04706/750100, Fax: 04706/750103
info@htb-elektronik.com
www.htb-elektronik.com oder .de



HUBER + SUHNER GmbH

Mehlbeerenstr. 6, 82024 Taufkirchen
Pf.: 1263, Pf.PLZ: 82019
Tel.: 089/61201-0, Fax: 089/61201-162
info.de@hubersuhner.com, www.hubersuhner.de



HY-Line Communication Products
Vertriebs GmbH

Inselkammerstr. 10, 82008 Unterhaching
Pf.: 1222, Pf.PLZ: 82002
Tel.: 089/61450360, Fax: 089/6140960
communication@hy-line.de, www.hy-line.de

HY-LINE Power Components
Vertriebs GmbH

Inselkammerstr. 10, 82008 Unterhaching
Pf.: 1222, Pf.PLZ: 82008
Tel.: 089/614503-10, Fax: 089/614503-20
power@hy-line.de, www.hy-line.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
Vertriebsbüro Berlin
Tel.: 089/614503231, Fax: 030/64958313
Vertriebsbüro Dortmund
Tel.: 089/614503230, Fax: -20
Vertriebsbüro Frankfurt
Tel.: 06182/8982-33, Fax: -34
Vertriebsbüro Stuttgart
Tel.: 089/614503-532, Fax: -20
Vertriebsbüro Nürnberg
Tel.: 09171/9893-10, Fax: -11

CH - 8247, Niederlassung Schweiz
Tel.: 0041/526474-200, Fax: -201

I

IDEAL INDUSTRIES GmbH

Gutenbergstr. 10, 85737 Ismaning
Tel.: 089/99686-0, Fax: 089/99686-111
germanysales@idealnwd.com
www.idealnetworks.net

IDTRONIC GmbH

Donnersbergweg 1, 67067 Ludwigshafen
Tel.: 0621/66900940, Fax: 0621/66900949
info@idtronic-rfid.com



IK Elektronik GmbH

Friedrichsgrüner Str. 11-13
08262 Muldenhammer
Tel.: 037465/4092-0, Fax: 037465/4092-100
info@ik-elektronik.com, www.ik-elektronik.com

IMG Electronic & Power Systems GmbH

An der Salza 8a, 99734 Nordhausen
Tel.: 03631/924-243, Fax: 03631/924-111
info@img-nordhausen.de



Industrial Electronics GmbH

Rudolf-Diesel-Str. 2a, 65719 Hofheim-Wallau
Tel.: 06122/72660-0, Fax: 06122/72660-29
info@ie4u.de, www.ie4u.de
Verkaufsbüro:
56414, Industrial Electronics, Büro Steinfrenz,
Tel.: 06435/543135, Fax: /543518



Infratron GmbH

Am Schnepfenweg 34, 80993 München
Tel.: 089/158126-0, Fax: 089/1507463
info@infratron.de, www.infratron.de



INGUN Prüfmittelbau GmbH

Max-Stromeyer-Str. 162, 78467 Konstanz
Tel.: 07531/8105-0, Fax: 07531/8105-65
info@ingun.com, www.ingun.com

Verkaufsbüros nach PLZ:

00001-04999, 06000-19200, 12000-19999,
23900-23992, 29400-29419, 36400-36469,
37300-37359, 38480-38489, 38800-38899,
39000-39999, 98000-99999
INGUN Prüfmittelbau GmbH, Vertriebsbüro Ost,
Thomas Richter, **Tel.:** 0391/5038699-5, **Fax:** -4
19200-19300, 20000-23900, 24000-29399,
29500-33999, 37000-37199, 37360-38479,
38490-38799, 38900-38999, 40000-42999,
44000-48999, 50000-54999, 56000-59999
INGUN Prüfmittelbau GmbH,
Vertriebsbüro Nord, Hans-Jürgen Göbel,
Tel.: 05721/72720, **Fax:** /77502
34000-36399, 36470-36999, 37200-37299
55000-55999, 60000-61999, 63000-79999
Rudi Engelhardt, Vertriebsbüro Süd
Tel.: 07261/8274, **Fax:** /655018
80000-97999
INGUN Prüfmittelbau GmbH,
Vertriebsbüro Bayern, Gerhard Raß,
Tel.: 09441/6839118, **Fax:** /6827341

Innovationszentrum für Telekommunikationstechnik GmbH IZT

Am Weichselgarten 5, 91058 Erlangen
Tel.: 09131/4800-100, **Fax:** 09131/4800-190
sales2016@izt-labs.de, www.izt-labs.de

InSoft Uwe Flick

Reenerland 3, 51674 Wiehl
Tel.: 02262/752786-0, **Fax:** 02262/752786-5
insoft.mh@t-online.de, www.fiber-shop.de

J

Jauch Quartz GmbH

In der Lache 24, 78056 Villingen-Schwenningen
Tel.: 07720/945-157, **Fax:** 07720/945-9157
patricia.schifferdecker@jauch.de, www.jauch.de



JENJAAN QUARTEK CORPORATION

Taiwan
jenjaan@jenjaan.com.tw, www.nsk.com.tw
Vertriebsbüro:
RESONAL
Tel.: 06222/3056-59, **Fax:** -64
sales@resonal.com

K



Karl Kruse GmbH & Co. KG

Bruchweg 109, 41564 Kaarst
Tel.: 02131/981410, **Fax:** 02131/981413
info@kruse.de, www.kruse.de
Verkaufsbüro:
14195, Karl Kruse Berlin
Tel.: 030/84317-224, **Fax:** -159

KCC Handelsgesellschaft mbH

Storchenweg 8a, 21217 Seevetal
Tel.: 040/769154-0, **Fax:** 040/769154-655
info@kcc.de, www.kcc.de



key-electronic Kreimendahl GmbH

Märkenstück 14, 58509 Lüdenscheld
Tel.: 02351/3621-50, **Fax:** 02351/3621-59
info@key-electronic.de, www.key-electronic.de



Keysight Technologies

Herrenbergstr. 130, 71034 Böblingen
Tel.: 07031/4646333, **Fax:** 07031/4646336
contactcenter_germany@keysight.com
www.keysight.com

KRIWAN Testzentrum GmbH & Co. KG

Teslastr. 2, 74670 Forchtenberg
Tel.: 07947/9150-0, **Fax:** 07947/9150-50
www.KRIWAN-Testzentrum.de



Kuhne electronic GmbH

Scheibenacker 3, 95180 Berg/Oberfr.
Tel.: 09293/800-640, **Fax:** 09293/800-6420
info@kuhne-electronic.de
www.kuhne-electronic.de



Quartz Crystal Technology GmbH

KVG Quartz Crystal Technology GmbH

Waibstadter Str. 2-4, 74924 Neckarbischofsheim
Tel.: 07263/648-0, **Fax:** 07263/6196
info@kvg-gmbh.de, www.kvg-gmbh.de

L



Langer EMV-Technik GmbH

Nöthnitzer Hang 31, 01728 Bannewitz
Tel.: 0351/430093-0, **Fax:** 0351/430093-22
mail@langer-emv.de, www.langer-emv.de

Laser 2000 GmbH

Argelsrieder Feld 14, 82234 Wessling
Tel.: 08153/405-0, **Fax:** 08153/405-33
info@laser2000.de, www.laser2000.de

Laser Components GmbH

Werner-von-Siemens-Str. 15, 82140 Olching
Tel.: 08142/2864-0, **Fax:** 08142/2864-11
info@lasercomponents.com
www.lasercomponents.com

Linear Technology GmbH

Osterfeldstr. 84, Haus C, 85737 Ismaning
Tel.: 089/962455-0, **Fax:** 089/963147
www.linear.com

LinTech GmbH

Friedrich-Engels-Str. 35, 13156 Berlin
Tel.: 030/549472-60, **Fax:** 030/549472-44
litech@litech.de, www.litech.de



Livingston

test equipment rental

Livingston Ltd., Niederlassung Darmstadt

Borsigstr. 11, 64291 Darmstadt
Tel.: 06151/36041-0, **Fax:** 06151/36041-18
info@livingston.de, www.livingston.de

Verkaufsbüros nach PLZ:

26349 Livingston Bremen
Tel.: 04455/999833
64665, Livingston Mannheim
Tel.: 06257/90300
98453, Livingston München
Tel.: 07354/9378464

LXinstruments GmbH

Waldenbucher Str. 42, 71065 Sindelfingen
Tel.: 07031/4100890, **Fax:** 07031/41008918
info@lxinstruments.com
www.lxinstruments.com

M

m. dudde hochfrequenz-technik

Rottland 5a, 51429 Bergisch Gladbach
Tel.: 02207/9689-0, **Fax:** 02207/9689-20
m.duddeconsult@dudde.com, www.dudde.com



m2m Germany GmbH

Am Kappengraben 18, 61273 Wehrheim
Tel.: 06081/58738-60, Fax: 06081/58738-69
info@m2mgermany.de, www.m2mgermany.de

Maxim Integrated

Landsberger Str. 300, 80687 München
Tel.: 00353/12235500, Fax: 00353/12235600
sales-europe@maximintegrated.com
www.maximintegrated.com



MC Technologies GmbH

Kabelkamp 2, 30179 Hannover
Tel.: 0511/676999-0, Fax: 0511/676999-150
info@mc-technologies.net
www.mc-technologies.net



Meilhaus Electronic GmbH

Am Sonnenlicht 2, 82239 Alling bei München
Tel.: 08141/5271-0, Fax: 08141/5271-129
sales@meilhaus.de, www.meilhaus.de



Melatronik Nachrichtentechnik GmbH

Robert-Bosch-Str. 18, 85716 Unterschleißheim
Tel.: 089/321076, Fax: 089/32107810
info@melatronik.de, www.melatronik.de



MELEXIS Technologies NV

Transportstraat 1, B - 3980 Tessenderlo
info@melexis.com, www.melexis.com
Verkaufsbüro:
99097, Melexis
Tel.: 0361/4302-6000, Fax: -6010

menges electronic gmbh

Fallgatter 6, 44369 Dortmund
Tel.: 0231/96499-0, Fax: 0231/96499-30

info@menges-electronic.com
www.menges-electronic.com



MES

Electronic Connect GmbH & Co. KG

In der Lache 2-4, 78056 VS-Schwenningen
Tel.: 07720/945200, Fax: 07720/945108
www.mes-electronic.de
Verkaufsbüro:
13053 MES Verkaufsbüro Berlin
Tel.: 030/6832331-50, Fax-60



MEV Elektronik Service GmbH

Nordel 5a, 49176 Hilter
Tel.: 05424/2340-0, Fax: 05424/2340-40
info@mev-elektronik.com
www.mev-elektronik.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
Vertriebsbüro Nord, Ost
Tel.: 0511/33639-976
Vertriebsbüro West,
Tel.: 05424/2340-26, Fax: -40
Vertriebsbüro Mitte
Tel.: 02974/8334-87, Fax: -89
Vertriebsbüro Süd, Schweiz
Tel.: 07474/957956
Vertriebsbüro Bayern, Österreich
Tel.: 08458/3496-38, Fax: -40
Vertriebsbüro Süd-Bayern, Österreich,
Ost-Schweiz
Tel.: 08321/61839-55, Fax: -57



Mician GmbH

Schlachte 21, 28195 Bremen
Tel.: 0421/168993-51, Fax: 0421/168993-52
sales@mician.com, www.mician.com



MICROCHIP TECHNOLOGY GmbH

Osterfeldstr. 82, 85737 Ismaning
Pf.: 1261, Pf.PLZ: 85731
Tel.: 089/627144-0, Fax: 089/627144-44
www.microchip.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
42781 Haan, Microchip

Tel.: 02129/376-6, Fax: -6499
76131 Karlsruhe, Microchip
Tel.: 0721/62537-0, Fax: -119
75179 Pforzheim, Microchip
Tel.: 07231/42475-0, Fax: -99

MI POT S.p.A.

Via Corona 5, Zona Industriale. I-34071
Cormons (Gorizia) Italien
Tel.: 0039/481/630200, Fax: 0039/481/62387
mipot@mipot.com, www.mipot.com



Mitsubishi Electric Europe B.V. Semiconductor European Business Group

Mitsubishi-Electric-Platz 1, 40882 Ratingen
Tel.: 02102/486-0, Fax: 02102/486-4140
semis.info@meg.mee.com
www.mitsubishichips.eu



MIWEKO

Mikrowellen- und Hochfrequenz GmbH

Münchener Str. 21, 86949 Windach
Tel.: 08193/939290, Fax: 08193/939299
info@miweko.de, www.miweko.de

Molecular Computer GmbH

Bahnhofstr. 33, 63110 Rodgau
Tel.: 06106/69060, Fax: 06106/61512
info@molecular.de, www.molecular.de

Molex Deutschland GmbH

Otto-Hahn-Str. 1b, 69190 Walldorf
Tel.: 06227/3091-0, Fax: 06227/3091-8100
mxgermany@molex.com, www.molex.com



MOOSER

Mooser EMC Technik GmbH

Osterholzallee 140/3, 71636 Ludwigsburg
Tel.: 07141/64826-0, Fax: 07141/64826-11
office@mooser-emctechnik.de
www.mooser-emctechnik.de

Mooser, Jakob GmbH

Amtmannstr. 5a, 82544 Egling
Tel.: 08176/92250, Fax: 08176/92252
kontakt@mooser-consulting.de
www.mooser-consulting.de



MRC Gigacomp GmbH & Co. KG

Bahnhofstr. 1, 85354 Freising
Tel.: 08161/9848-0, Fax: 08161/9848-20
info@mrc-gigacomp.com
www.mrc-gigacomp.com

Zweigstellen:

83043 Bad Aibling, MRC Gigacomp
Tel.: 089/41615994-0, Fax: -5
CH - 3065 Bollingen, Gigacomp AG
Tel.: 0041/31/86844-55, Fax: -50



MSC Technologies GmbH

Industriestr. 16, 76297 Stutensee
Tel.: 07249/910-0, Fax: 07249/910-4232
info@msc-technologies.eu
www.msc-technologies.eu

MTC Micro Tech Components GmbH

Hausener Str. 9, 89407 Dillingen
Tel.: 09071/7945-0, Fax: 09071/7945-20
info@mtc.de, www.mtc.de



MTS Systemtechnik GmbH

Gewerbepark Ost 8, 86690 Mertingen
Tel.: 09078/91294-0, Fax: 09078/91294-70
info@mts-systemtechnik.de
www.mts-systemtechnik.de

Mühlhaus, Dr. Consulting & Software GmbH

Drosselweg 11, 58455 Witten
Tel.: 02302/91438-0, Fax: 02302/91438-11
www.muehlhaus.com

Multi Printed Circuit Boards Ltd.

Brunnthal Str. 2, 85649 Brunnthal
Tel.: 08104/628-0, Fax: 08104/628-160
info@multi-cb.de, www.multi-cb.de



municom GmbH

Fuchsgrube 4, 83278 Traunstein
Tel.: 0861/16677-0, Fax: 0861/16677-88
info@municom.de, www.municom.de

MW Components GmbH

Weißenfels Str. 67, 04229 Leipzig
Tel.: 0341/49726-10, Fax: 0341/49726-22
sales@rf-components.de
www.rf-components.de

Verkaufsbüro:

65760, Industrial Electronics GmbH
Tel.: 061096/9279-00, Fax: -29

N

Narda Safety Test Solutions GmbH

Sandwiesenstr. 7, 72793 Pfullingen
Tel.: 07121/9732-0, Fax: 07121/9732-790
info.narda-de@i-3com.com, www.narda-sts.com

National Instruments Germany GmbH

Ganghoferstr. 70b, 80339 München
Tel.: 089/7413130, Fax: 089/7146035
info@ni.com, ni.com



Neosid Pemetzrieder GmbH & Co. KG

Langenscheid 26-30, 58553 Halver
Tel.: 02353/710, Fax: 02353/7154
info@neosid.de, www.neosid.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
70197, Industria Oberländer
Ingenieur GmbH & Co. KG,
Tel.: 0711/64553-0, Fax: -12

NEUHAUS Elektronik GmbH

Drontheimer Str. 21, 13359 Berlin
Tel.: 030/497695-0, Fax: 030/497695-30
neuhaus-elektronik@t-online.de
www.neuhaus-elektronik.de

Neumüller Elektronik GmbH

Gewerbegebiet Ost 7, 91085 Weisendorf
Tel.: 09135/73666-0, Fax: 09135/73666-0
info@neumueller.com, www.neumueller.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
22926, Büro Ahrensburg
Tel.: 04102/66601-0

NKL GmbH

Birkichstr. 15, 74549 Wolpertshausen
Tel.: 07904/9781-0, Fax: 07094/9781-50
info@nkl-emv.de, www.nkl-emv.de



Novotronik Signalverarbeitung und Systemtechnik GmbH

Bäumenheimerstr. 3, 86690 Mertingen
Tel.: 09078/9695-0, Fax: 09078/9695-15
sales@novotronik.com, www.novotronik.com

Nucletron Technologies GmbH

Gärtnerstr. 60, 80992 München
Pf.: 500180, Pf.PLZ: 80971
Tel.: 089/149002-0, Fax: 089/149002-11
info@nucletron.de, www.nucletron.de

NXP Semiconductors Germany GmbH

Schatzbogen 7, 81829 München
Tel.: 089/92103-0, Fax: 089/92103-101

O



OKW Odenwälder Kunststoffwerke Gehäusesysteme GmbH

Friedrich-List-Str. 3, 74722 Buchen
Pf.: 1365, Pf.PLZ: 74712
Tel.: 06281/404-00, Fax: 06281/404-144
info@okw.com, www.okw.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
09120 Chemnitz, okw Kunststofftechnik GmbH
Vertriebsgesellschaft Deutschland Ost
Tel.: 0371/8449319-1, Fax: -7
31737 Rinteln, ORCA Gehäusetechnik GmbH
Vertriebsgesellschaft Deutschland Nord
Tel.: 05751/89099-0, Fax: -9999
74722 Buchen, ORCA Gehäusetechnik GmbH
Vertriebsgesellschaft Deutschland Süd
Tel.: 06281/5623-0, Fax: -56

P



Panasonic Electric Works Europe AG

Robert-Koch-Str. 100, 85521 Ottobrunn
Tel.: 089/45354-1000, Fax: 089/45354-2111
info.peweu@eu.panasonic.com
www.panasonic-electric-works.de

Pentair Technical Solutions GmbH

Langenalber Str. 96-100, 75334 Straubenhardt
Tel.: 07082/794-0, Fax: 07082/794-200
www.schroff.pentair.com



Petermann-Technik GmbH

Lechwiesenstr. 13, 86899 Landsberg am Lech
Tel.: 08191/305395, Fax: 08191/305397
info@petermann-technik.de
www.petermann-technik.de



pischzan technologies
Thomas-Mann-Str. 57, 63477 Maintal
Tel.: 06109/771948, Fax: 06109/771949
info@pischzan-technologies.de
www.pischzan-technologies.de



pk components GmbH
Wilhelm-Maisel-Str. 26, 90530 Wendelstein
Pf.: 1228, Pf.PLZ: 90524
Tel.: 09129/4058-30, Fax: 09129/4058-25
info@pk-components.de
www.pk-components.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
10623, pk components GmbH Berlin
Tel.: 030/787998-10, Fax: -40
38112, pk components GmbH Braunschweig
Tel.: 0531/180525-626, Fax: -659
45257, pk components GmbH Essen
Tel.: 0201/84805-15, Fax: -11
73614, pk components GmbH Stuttgart
Tel.: 07181/99445-24, Fax: -30
90530, pk components GmbH Nürnberg
Tel.: 09129/4058-30, Fax: -25

PMK Mess- und Kommunikationstechnik GmbH
Königsteiner Str. 98
65812 Bad Soden im Taunus
Tel.: 06196/5927930, Fax: 06196/5927939
sales@pmk.de, www.pmk.de



Polar Instruments GmbH
Aichereben 16, A - 4865 Nußdorf
Tel.: 0043/766620041-0
Fax: 0043/766620041-20
germany@polarinstruments.eu
www.polarinstruments.com/de

Polytec GmbH
Polytec-Platz 1-7, 76337 Waldbronn
Tel.: 07243/604-0, Fax: 07243/69944
info@polytec.de, www.polytec.de
Verkaufsbüro:
12489, Polytec GmbH, Vertriebsbüro Berlin
Tel.: 030/6392-5140, Fax: -5141



pro nova Elektronik GmbH
Hindenburgstr. 58, 71638 Ludwigsburg
Tel.: 07141/2858-0, Fax: 07141/2858-29
info@pn-com.de, www.pn-com.de

PSE Priggen Special Electronic
Sellen 102a, 48565 Steinfurt
Pf.: 1466, Pf.PLZ: 48544
Tel.: 02551/5770, Fax: 02551/82422
priggen@priggen.com, www.priggen.com

Q



QuartzCom AG
Bischmattstr. 11, CH-2544 Bettlach
Tel.: 0041/32/6442400, Fax: 0041/32/6442405
sales@quartzcom.com, www.quartzcom.com
Vertriebsbüro Deutschland:
RESONAL
Tel.: 06222/3056-59, Fax: -64

QuartzCom Germany
Hufschmiedstr. 2/1, 69168 Wiesloch
Tel.: 06222/3879767, Fax: 06222/3879766
sales-gemany@quartzcom.com
www.quartzcom.com

Quarztechnik Daun GmbH
Alte Darscheider Str. 15, 54550 Daun
Tel.: 06592/92070, Fax: 06592/7670
info@quarztechnik.com, www.quarztechnik.com

Quintenz Hybridtechnik GmbH
Eichenstr. 15, 82061 Neuried
Tel.: 089/7592252, Fax: 089/7592545
info@quintenz.de, www.quintenz.de

R



RADIALL GmbH
Carl-Zeiss-Str. 10, 63322 Rödermark
Tel.: 06074/9107-0, Fax: 06074/9107-10
info@radiall.com, www.radiall.com



Radio Frequency Systems GmbH
Kabelkamp 20, 30179 Hannover
Tel.: 0511/67655-0, Fax: 0511/67655-118
sales.europe@rfs-world.com, www.rfs-world.com

Ratioplast Electronics, H. Wiedemann GmbH
Jockweg 66, 32312 Lübbecke
Tel.: 05741/23661-0, Fax: 05741/23661-20
info@ratioplast.de, www.ratioplast.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
22045, Dreyer GmbH
Tel.: 040/6695227, Fax: /6684030
47807, Cis electronic
Tel.: 02151/3787-0, Fax: -11
74081, Elektronik-Kontor
Tel.: 07131/5929-0, Fax: -13
86899, IS Components
Tel.: 08191/98595-50, Fax: -55
85232, Jit electronic GmbH
Tel.: 08131/3811-0, Fax: -50
90530, PK Components GmbH
Tel.: 09129/4058-0, Fax: -25

Reinhardt System- und Messelectronic GmbH
Bergstr. 33, 86911 Diessen-Obermühlhausen
Tel.: 08196/934100, Fax: 08196/7005
info@reinhardt-testsystem.de
www.reinhardt-testsystem.de

— www.rfconsult.com —

RF Consult GmbH
Am Gasteig 3, 83737 Irschenberg
Tel.: 08025/99-5000, Fax: 08025/99-5040
contact@rfconsult.com, www.rfconsult.com

RFbeam Microwave GmbH
Farbgutstr. 3, CH - 9008 St. Gallen
Tel.: 0041/71/2453380, Fax: 0041/71/2453381
info@rfbeam.ch, www.rfbeam.ch



RFMW Ltd. Germany
Hechtseestr. 16, 83022 Rosenheim
Tel.: 08031/7969240, Fax: 08031/7969241
www.rfmw.de



Rigol Technologies EU GmbH
Lindberghstr. 4, 82178 Puchheim
Tel.: 089/8941895-0, Fax: 089/8941895-10
info-europe@rigol.com, www.rigol.eu

Rittmann HF-Technik
Enzhalde 5, 75180 Pforzheim
Tel.: 07231/73265, Fax: 07231/769381
kontakt@rittman-hf-technik.de
www.rittman-hf-technik.de



Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG

Mühlendorfer Str. 15, 81671 München
Tel.: 089/4129-12345
CustomerSupport@rohde-schwarz.com
www.rohde-schwarz.com

Rolf Heine Hochfrequenztechnik e.K.

Einmüßer Str. 22, 93345 Häusen
Tel.: 0841/99395628, Fax: 0841/99395629
www.rolfheine.de



Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG

Hauptstr. 1, 83413 Fridolfing
Pf.: 1260, Pf.PLZ: 84526 Tittmoning
Tel.: 08684/18-0, Fax: 08684/18-1499
info@rosenberger.de, www.rosenberger.com



RUPPtronik

Breslauer Str. 14, 83052 Bruckmühl
Tel.: 08062/8096960, Fax: 08062/8096969
info@rupptronik.de, www.rupptronik.de



Rutronik

Elektronische Bauelemente GmbH

Industriestr. 2, 75228 Ispringen
Tel.: 07231/801-0, Fax: 07231/82282
rutronik@rutronik.com, www.rutronik.com

Verkaufsbüros:

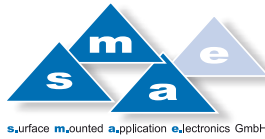
Ratingen, Tel.: 02102/9900-0, Fax: -19
Berlin, Tel.: 030/8092716-0, Fax: -16
Dresden, Tel.: 0351/205330-0, Fax: -10
Erfurt, Tel.: 0361/22836-30, Fax: -31
Hamburg, Tel.: 040/3596006-20, Fax: -50
Frankfurt, Tel.: 06103/27003-0, Fax: -20
Mannheim, Tel.: 0621/762126-0, Fax: -17
Freiburg, Tel.: 0761/611677-22, Fax: -11
München, Tel.: 089/889991-0, Fax: -19
Nürnberg, Tel.: 0911/68868-0, Fax: -90
Büro Ostwestfalen,
Tel.: 05241/23271-0, Fax: -29
Hannover, Tel.: 0511/228507-0, Fax: -20

S

S. Kipper EMV-Service

Im Kirchenfeld 14
66571 Eppelborn-Calmesweiler

Pf.: 1334, Pf.PLZ: 66813 Lebach
Tel.: 06881/9809598, Fax: 06881/9809596
stefan_kipper@freenet.de



s.m.a.e GmbH

Lise-Meitner-Str. 6, 40878 Ratingen
Tel.: 02102/4248-0, Fax: 02102/4248-23
www.smae.de, www.smae.de

SatService GmbH

Hardstr. 9, 78256 Steisslingen
Pf.: 1109, Pf.PLZ: 78254
Tel.: 07738/99791-10, Fax: 07738/99791-99
sales@satservicegmbh.de
www.satservicegmbh.de, www.satnms.com



Sat-Service Schneider

Landsberger Str. 62a, 04736 Waldheim
Tel.: 034327/92809, Fax: 034327/90394
sat-service@t-online.de, www.sat-schneider.de

SAW COMPONENTS Dresden GmbH

Manfred-von-Ardenne-Ring 7, 01099 Dresden
Tel.: 0351/88725-10, Fax: 0351/88725-20
support@sawcomponents.de
www.sawcomponents.de



Schaffner EMV AG

Nordstr. 11, CH - 4542 Luterbach
Tel.: 0041/32/6816626, Fax: 0041/32/6816641
info@schaffner.com, www.schaffner.com



Schmidiger GmbH

Gutenegg, CH - 6125 Menzberg
Tel.: 0041/41/4940707, Fax: 0041/41/4940708
info@wireless-design.ch
www.wireless-design.ch

SCHURTER AG

Werkhofstr. 8-12, CH - 6002 Luzern
Tel.: 0041/41/3693111, Fax: 0041/41/3693333
contact@schurter.ch, www.schurter.com



Schützinger GmbH

Eichwiesenring 6, 70567 Stuttgart
Tel.: 0711/71546-0, Fax: 0711/71546-40
info@schuetzinger.de, www.schuetzinger.de



spezial electronic

SE Spezial-Electronic AG

Friedrich-Bach-Str. 1, 31675 Bückeburg
Tel.: 05722/203-0, Fax: 05722/203-120
info@spezial.com, www.spezial.com

Verkaufsbüros nach PLZ:

44319 SE Dortmund
Tel.: 0231/18480-0, Fax: -550
73479 SE Ellwangen
Tel.: 07961/9047-0, Fax: -350
85737 SE Ismaning
Tel.: 089/558933-0, Fax: -333

Sematron Deutschland GmbH

Nußstr. 49, 53340 Meckenheim
Tel.: 02225/7045187, Fax: 02225/702051
info@sematron.de

Verkaufsbüro Süd:

78343 Hemmenhofen
Tel.: 07735/9193-07, Fax: -08

Semtech Germany GmbH

Zeppelinstr. 4, 85399 Hallbergmoos
Tel.: 0811/998728-0, Fax: 0811/99872860
jdudda@semtech.com, www.semtech.com

SI Scientific Instruments GmbH

Römerstr. 67, 82205 Gilching
Tel.: 08105/77940, Fax: 08105/779422
info@si-gmbh.de, www.si-gmbh.de



Spectrum Elektrotechnik GmbH

Olschewskibogen 1, 80935 München
Pf.: 450533, Pf.PLZ: 80905
Tel.: 089/354804-0, Fax: 089/354804-90
sales@spectrum-et.com, www.spectrum-et.com



SPINNER GmbH

Erzgiessereistr. 33, 80335 München
Tel.: 089/12601-0, Fax: 089/12601-1292

ads@spinner-group.com
www.spinner-group.com

SRT Resistor Technology GmbH

Ostlandstr. 31, 90556 Cadolzburg
Tel.: 09103/79520, Fax: 09103/5128
info@srt-restech.de, www.srt-restech.de

SSB-Electronic GmbH

Am Pulverhäuschen 4, 59557 Lippstadt
Tel.: 02941/93385-0, Fax: 02941/93385-120
vertrieb@ssb-electronic.de, www.ssb.de

StanTronic Instruments GmbH

Keuperweg 6, 71083 Herrenberg
Tel.: 07031/410089-12, Fax: 07031/410089-18
info@stantronic.com, www.stantronic.de

Stockmann

Prüf- und Qualitätszentrum GmbH

Straße nach Kölleda 27, 99610 Leubingen
Tel.: 03634/369-0, Fax: 03634/369-119
info@stockmann-gmbh.de
www.stockmann-gmbh.de

T



T.O.P. Elektronik Vertriebs GmbH

Frühlingstr. 8, 90513 Zirndorf
Tel.: 0911/602244, Fax: 0911/602686
www.topelektronik.de



TACTRON ELEKTRONIK GmbH & Co. KG

Bunsenstr. 5/II, 82152 Martinsried
Tel.: 089/8955690, Fax: 089/89556929
info@tactron.de
Zweigstelle:
71549 Auenwald, Tactron Elektronik
Tel.: 07191/35400, Fax: /354015

Taiwan Semiconductor Europe GmbH

Georg-Wimmer-Ring 8b, 85604 Zorneding
Tel.: 08106/9963-60, Fax: 08106/9963-63
munich@tsceu.com, www.taiwansemi.com

TDK Europe GmbH

St.-Martin-Str. 53, 81669 München
Pf.: 801709, Pf.PLZ: 81617
Tel.: 089/540200, Fax: 089/540202913
info@eu.tdk.com, www.tdk.eu



TDK-Lambda Germany GmbH

Karl-Bold-Str. 40, 77855 Achern
Tel.: 07841/666-0, Fax: 07841-5000
info.hf@de.tdk-lambda.com
www.de.tdk-lambda.com

Techeon

Mechatronics And Wireless eK

Eichenstr. 6, 84544 Aschau am Inn
Tel.: 08638/98110-0, Fax: 08638/98110-11
office@techeon.de, www.techeon.de

TecSys GmbH

Karl-Theodor-Str. 70, 80803 München
Tel.: 089/32199014, Fax: 089/3072165
mark@tecsys.de, www.tecsys.de



tekmodul GmbH

Lindwurmstr. 97a, 80337 München
Tel.: 089/51399624, Fax: 089/51399626
info@tekmodul.de, www.tekmodul.de

Tektronix GmbH

Heinrich-Pesch-Str. 9-11, 50739 Köln
Tel.: 0221/9477400
www.de.tek.com



Telcona AG

Im Vorderasp 4, CH - 8154 Oberglatt
Tel.: 0041/44/8602550, Fax: 0041/44/8602822
info@telcona.com, www.telcona.com
Verkaufsbüro:
Telcona GmbH
Tel.: 07261/655388, Fax: /655389



Teledyne LeCroy GmbH

Im Breitenspiel 11c, 69126 Heidelberg
Tel.: 06221/82700, Fax: 06221/834655
contact.gmbh@teledynelecroy.com, teledynele-
croy.com/europe



Telegärtner Karl Gärtner GmbH

Lerchenstr. 35, 71144 Steinenbronn
Tel.: 07157/125-0, Fax: 07157/125-5120
info@telegaertner.com, www.telegaertner.com

Telemeter Electronic GmbH

Joseph-Gänsler-Str. 10, 86609 Donauwörth
Tel.: 0906/70693-0, Fax: 0906/70693-50
info@telemeter.de, www.telemeter.info



Advanced Test Solutions for EMC

Teseq GmbH

Landsberger Str. 255, 12623 Berlin
Tel.: 030/565988-0, Fax: 030/565988-34
info.rf.cts@ametec.com

Testo industrial services GmbH

Gewerbestr. 3, 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661/90901-8000
Fax: 07661/90901-8010
info@testotis.de, www.testotis.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
21423 Winsen (Luhe),
Testo industrial services GmbH,
Tel.: 07661/9090176-00, Fax: -20
30179 Hannover,
Testo industrial services GmbH,
Tel.: 0511/35736316, Fax: /35736318
35037 Marburg, Testo industrial services GmbH,
Tel.: 07661/90901-9036, Fax: /90903-9036
45329 Essen, Testo industrial services GmbH,
Tel.: 07661/90901-7400, Fax -7420
79199 Kirchzarten,
Testo industrial services GmbH,
Tel.: 07661/90901-8000, Fax: -8010
85221 Dachau, Testo industrial services GmbH,
Tel.: 08131/33242-0, Fax: 07661/90901-7120
67071 Ludwigshafen,
Testo industrial services GmbH,
Tel.: 0621/69085829, Fax: /58797052

THORA Elektronik GmbH

Esbacher Weg 13, 91555 Feuchtwangen
Tel.: 09852/61079-0, Fax: 09852/61079-50
service@thora.com, www.thora.com

TPM-Systems AG

Romanshornerstr. 117, CH - 8280 Kreuzlingen
Tel.: 0041/71/6986480, Fax: 0041/71/6986481
info@wirelessworldag.com
www.wirelessworldag.com



Tragant
Handels- und Beteiligungs GmbH
 Beeskowdamm 13-15, 14167 Berlin
 Tel.: 030/845908-15, Fax: 030/845908-33
 info@tragant.de, www.tragant.de



TRL-Funksysteme GmbH
 Hans-Böckler-Str. 5a, 63110 Rodgau
 Tel.: 06106/60080, Fax: 06106/600833
 info@trlfunk.de, www.trlfunk.de

U

u-blox AG
 Zürcherstraße, CH-8800 Thalwil
 Tel.: 0041/44/7227444
 info@u-blox.com, www.u-blox.com



Unitronic GmbH
 Mündelheimer Weg 9, 40472 Düsseldorf
 Tel.: 0211/9511-0, Fax: 0211/9511-111
 info@unitronic.de, www.unitronic.de
Vertriebsbüros nach PLZ:
 01-09, 17-19, 39, 98-99,
 Unitronic Vertriebsbüro Ost
 Tel.: 030/33620-54, Fax: -44
 20-29, 30-34, 37-38,
 Unitronic Vertriebsbüro Nord
 Tel.: 02572/960-9601, Fax: -9602
 40-49, 50-53, 57-59,
 Unitronic Vertriebsbüro West
 Tel.: 0211/9511-141, Fax: -111
 35-36, 54-56, 60-69,
 Unitronic Vertriebsbüro Mitte
 Tel.: 0211/9511-168, Fax: -111
 70-79, 87-89, Schweiz,
 Unitronic Vertriebsbüro Südwest
 Tel.: 0711/45695-28, Fax: -45
 80-86, 90-97, Österreich,
 Unitronic Vertriebsbüro Süd
 Tel.: 08062/8075-823, Fax: -24
 Unitronic Security, Idesco
 Tel.: 06022/6537-795, Fax: -801
 Unitronic Electric, Elpress
 Tel.: 06139/2916-998, Fax: -628

V

VACUUMSCHMELZE GmbH & Co.KG
 Grüner Weg 37, 63450 Hanau
 Pf.: 2253, Pf.PLZ: 63412

Tel.: 06181/38-0, Fax: 06181/38-2645
 info@vacuumschmelze.com
 www.vacuumschmelze.com



VTQ Videotronik GmbH
 Grüne Str. 2, 06268 Querfurt
 Tel.: 034771/510, Fax: 034771/22044
 main@vtq.de, www.vtq.de

W

W+P PRODUCTS GmbH
 Daimlerstr. 29-33, 32257 Bünde
 Tel.: 05223/9850-70, Fax: 05223/9850-750
 info@wppro.com, www.wppro.com



W+R Schirmungstechnik GmbH
 Gewerbering 23, 76287 Rheinstetten
 Tel.: 07242/25773-50, Fax: 07242/25773-51
 info@schirmungstechnik.de
 www.schirmungstechnik.de



HF Filter
 Mikrowellen Filter
 Diplexer • Multiplexer

Wainwright Instruments GmbH
 Graf-Rasso-Str. 1, 82346 Andechs
 Tel.: 08152/918230, Fax: 08152/918255
 info@wainwright-filters.com
 www.wainwright-filters.com



WDI AG
 Industriestr. 25a, 22880 Wedel (Holstein)
 Tel.: 04103/1800-0, Fax: 04103/1800-200
 info@wdi.ag, www.wdi.ag

WELOTEC GmbH
 Zum Hagenbach 7, 48366 Laer
 Tel.: 02554/9130-00, Fax: 02554/9130-10
 info@welotec.com, www.welotec.com

WiMo Antennen + Elektronik GmbH
 Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim
 Tel.: 07276/9668-0, Fax: 07276/9668-11
 info@wimo.com, www.wimo.com



wts // electronic components GmbH
 Langer Acker 28, 30900 Wedemark
 Tel.: 05130/5845-0, Fax: 05130/375055
 info@wts-electronic.de, www.wts-electronic.de



Wuntronic
Mess-, Steuer- und Regelgeräte GmbH
 Heppstr. 30, 80995 München
 Tel.: 089/3133007, Fax: 089/3146706
 wuntronic@wuntronic.de, www.wuntronic.de



Würth Elektronik
eiSos GmbH & Co. KG
 Max-Eyth-Str. 1, 74638 Waldenburg
 Tel.: 07942/945-0, Fax: 07942/945-5000
 eisos@we-online.de, www.we-online.de

X

Xilinx GmbH
 Willy-Brandt-Allee 4, 81829 München
 Tel.: 089/93088-2110, Fax: 089/93088-2188
 www.xilinx.com

Y

Yokogawa Deutschland GmbH
Niederlassung Herrsching
Test- und Messtechnik
 Gewerbestr. 17, 82211 Herrsching
 Tel.: 08152/9310-0, Fax: 08152/9310-60
 info.herrsching@de.yokogawa.com
 www.tmi.yokogawa.com/de

Z

Zwintz Technical Consulting GmbH
 Goethering 44, 85570 Markt Schwaben
 Tel.: 08121/5279, Fax: 08121/41937
 info@techconsultzwintz.de
 www.techconsultzwintz.de



Infratron[®]
GmbH

& **SOLIANI** EMC s.r.l.



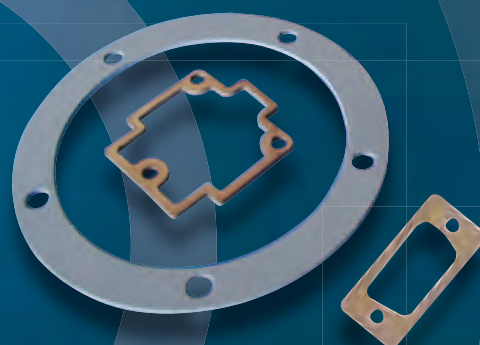
Luftfahrt



eMobilität



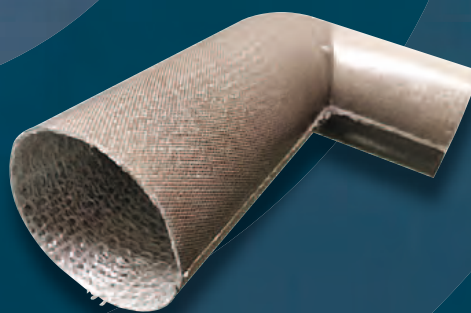
3D-Formdichtungen



Flach-Dichtungen



EMV-Zelte



EMV-Composit-Elemente

EMV-LÖSUNGEN

Infratron GmbH
Postfach 50 03 06 · 80973 München
Tel.: 089 / 158 126 - 0 · Fax: 089 / 158 126 - 99
www.infratron.de · e-mail: info@infratron.de



Anleitung zur Handhabung der Schnellsteckverbindungen ("Push-On") der Serien **N**, **TNC** und **7/16**. Sie koppeln in Sekunden an die Standardbuchse des gleichen Typs.



1. Verwandeln Sie ihr Standard-Kabel mit N-Stecker in ein "Push-On"-Kabel mit Hilfe des "Push-On"-Adapters.



2. Fassen Sie den Adapter fest am Rändel der Schiebemutter an.



3. Setzen Sie den Adapter auf die Buchse des Gegenstücks auf und bewegen Sie die Schiebemutter ganz nach vorne. Die Feststellmutter muss dabei gelöst sein.



4. Lassen Sie die Schiebemutter zurückrutschen, sie verriegelt dann automatisch. Die Verbindung ist hergestellt, in Sekunden und sicher, und die Verbindung ist komplett verriegelt.

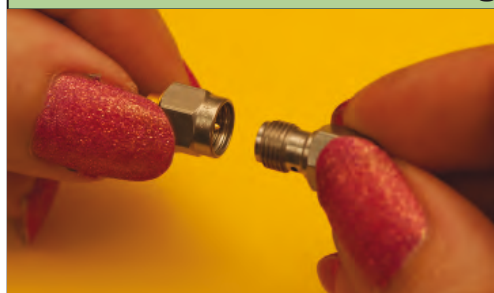


5. Zum Lösen der Verbindung bewegen Sie die Schiebemutter nach vorne. Um zu verhindern, dass die Mutter wieder zurückrutscht, setzen Sie Ihre Finger dabei auf der Feststellmutter auf.



6. Sichergestellt durch Ihre Finger auf der Feststellmutter kann die Schiebemutter nicht zurückrutschen, und Sie können den Schnellstecker jetzt wieder abziehen.

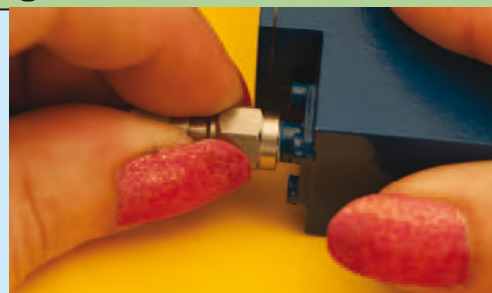
Anleitung zur Handhabung der Schnellsteckverbindungen ("Push-On") **SMA male** und **SMA female**. Diese Schnellsteckverbindungen können mit jedem standardmäßigen SMA verbunden werden.



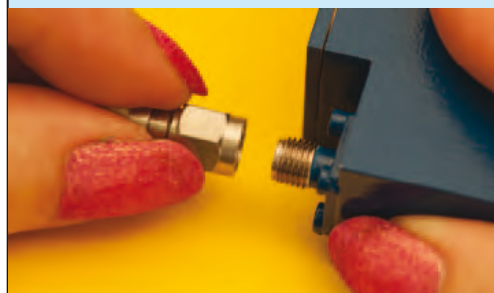
1. Verwandeln Sie ihr Standard-Kabel mit SMA Stecker in ein "Push-On"-Stecker-Kabel durch Aufschrauben des "Push-On-m"-Adapters.



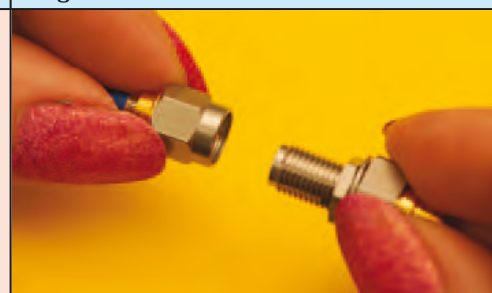
2. Aus Ihrem Standard-Kabel ist jetzt ein SMA-Stecker-Schnellverbindungs-Kabel geworden.



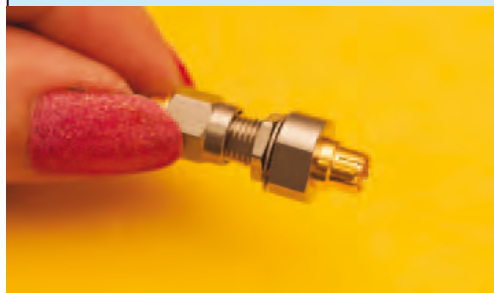
3. Stecken Sie den SMA Schnellstecker auf die standardmäßige SMA Buchse des Gegenstücks auf. Die Verbindung ist in Sekunden hergestellt.



4. Um die Verbindung zu lösen, ziehen Sie den Schnellstecker einfach ab.



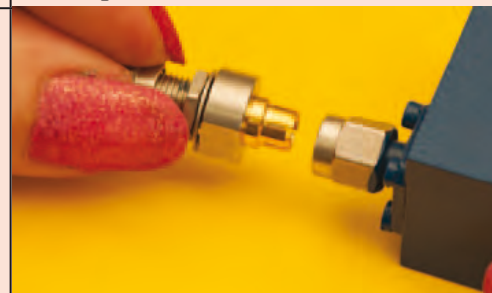
1. Verwandeln Sie ihr Standard-Kabel mit SMA Stecker in ein "Push-On"-Buchse-Kabel durch Aufschrauben des "Push-On-f"-Adapters.



2. Aus Ihrem Standard-Kabel ist jetzt ein SMA-Buchse-Schnellverbindungs-Kabel geworden.



3. Stecken Sie die SMA Schnellverbindungs-Buchse auf den standardmäßigen SMA Stecker des Gegenstücks auf. Die Verbindung ist in Sekunden hergestellt.



4. Um die Verbindung zu lösen, ziehen Sie die Schnellverbindungs-Buchse einfach ab.