

Das mΩ-Konzept

Präzisionswiderstände zur Strommessung sollen einen kleinen Temperaturkoeffizienten, niedrige Thermospannung, hohe Langzeitstabilität, niedrige Induktivität und hohe (Puls-)Belastbarkeit besitzen. Die ersten Merkmale werden im Wesentlichen durch die eingesetzten Widerstandslegierungen bestimmt, die anderen Faktoren durch bauartbedingte Einflüsse.

ISA-PLAN®-Widerstände werden aus geätzten, homogenen Präzisionswiderstandslegierungen (Manganin®, Zeranin® und Isohm®) hergestellt, die elektrisch isoliert auf einem gut wärmeleitfähigen Metall-Substrat montiert werden. Die Materialien besitzen einen niedrigen Temperaturkoeffizienten von < 10 ppm/K und ist thermoelektrisch dem Kupfer optimal angepasst, so dass Thermospannungen auf annähernd Null reduziert werden.

ISA-WELD®-Widerstände bestehen aus einem massiven elektronenstrahlgeschweißten Verbundmaterial aus Kupfer und einer Widerstandslegierung, die stanz-/biegetechnisch auf fast jede beliebige Form und Applikation angepasst werden kann.

Eine optimierte Stromdichteverteilung in den Bauelementen vermeidet Hot-Spots. Die gute Wärmeableitung in das Substrat, verbunden mit dessen großer Wärmekapazität, bewirkt eine ausgezeichnete Pulsbelastbarkeit bei der ISA-PLAN®-Ausführung. Bei der ISA-WELD®-Technologie wird die hohe Puls- und Dauerbelastbarkeit durch die große Masse des Widerstandsmaterials erreicht.

Beide Technologien eignen sich ideal zur Herstellung von Präzisionswiderständen im Wertebereich von $20 \mu\Omega$ bis 100Ω . Der planare Aufbau erlaubt die einfache Realisierung der 4-Leiter-Anschlusstechnik, mit der auch bei Werten unter 10 mOhm Temperaturkoeffizienten von 10 ppm/K mit großer Reproduzierbarkeit herstellbar sind. Durch die induktivitätsarmen Strukturen eignen sich die Bauteile ideal für den Einsatz in getakteten Leistungselektroniken.



VMx-Familie Bauformen VMI / VMK / VMP / VMS

Beschreibung

- Niederohmige Präzisions- und Folienwiderstände für Standardanwendungen
- Hohe Dauer- und Pulsbelastbarkeit

Besondere Merkmale

- Standard-Lötpad-Geometrie
- Lötstelle optisch kontrollierbar
- Extrem niedrige Rthi

VMI
Bauform 0805



VMK
Bauform 1206



VMP
Bauform 2010



VMS
Bauform 2512



Maßstab 2,5:1

Technische Daten

Wertebereich	5 mΩ - 2 Ω
Toleranz	0,5, 1, 2, 5 %
TK	< 20 ppm/K
Leistung	bis 3 Watt
Dauerstrom	bis 24 A
Pulsenergie	bis 0.2 J
Rthi	ab 20 K/W

SMx-Familie Bauformen SMK / SMP / SMS / SMT

Beschreibung

- Präzisions- und Leistungswiderstand
- Flache, kompakte Bauform

Besondere Merkmale

- 4-Leiter-Anschlusstechnik auf dem Substrat
- Reflow- und Schwallbad-lötbar
- Niedrige thermische Innenwiderstände

SMK
Bauform 1206



SMP
Bauform 2010



SMS
Bauform 2512



SMT
Bauform 2817



Maßstab 2,5:1

Technische Daten

Wertebereich	5 mΩ - 2 Ω
Toleranz	0,5, 1, 5 %
TK	< 50 ppm/K
Leistung	bis 5 Watt
Dauerstrom	bis 32 A
Pulsenergie	bis 0.2 J
Rthi	ab 13 K/W

LMx-Familie Bauformen LMI / LMK / LMP / LMS

Beschreibung

- Niederohmige Präzisions- und Folienwiderstände für Standardanwendungen
- Hohe Dauerleistung

Besondere Merkmale

- Standard-Lötpad-Geometrie
- Reduzierte Rthi
- Hohe Pulsbelastung
- Flip Chip-Montage

LMI
Bauform 0805



LMK
Bauform 1206



LMP
Bauform 2010



LMS
Bauform 2512



Maßstab 2,5:1

Technische Daten

Wertebereich	1 - 500 mΩ
Toleranz	1, 5 %
TK	< 50 ppm/K
Leistung	bis 3 Watt
Dauerstrom	bis 55 A (1 mΩ)
Pulsenergie	bis 0.1 J
Rthi	ab 25 K/W

Die ISA-PLAN[®]-Widerstände werden aus geätzten, massiven Manganin[®]- oder Zeranin[®]-Widerstandsfolien hergestellt und elektrisch isoliert auf einem gut wärmeleitfähigen Substrat verklebt.

Die planaren Strukturen erlauben niederinduktive Bauformen und sehr kleine thermische Innenwiderstände. Eine optimierte Stromdichteverteilung in den Bauteilen vermeidet die Gefahr von Hot-Spots.

SMD-Montage

SMx-Familie Baformen SMR / SMV

Beschreibung

- Präzisions- und Leistungswiderstand
- Duroplast-umspritzt

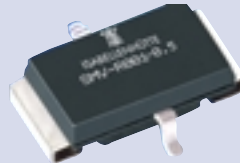
Besondere Merkmale

- 4-Leiter-Anschluss-technik (SMV)
- Massive strombelastbare Cu-Kontakte
- Reflow- und Schwallbad-lötbar

SMR
Baform 4723



SMV
Baform 4723



Maßstab 2.5:1

Technische Daten

Wertebereich	1 m Ω - 4.7 Ω
Toleranz	0.5, 1, 5 %
TK	< 30 ppm/K
Leistung	bis 5 Watt
Dauerstrom	bis 70 A
Pulsenergie	bis 0.5 J
Rthi	ab 15 K/W

Hybrid-Montage

PMx-Familie Baformen PMB / PMU / PMH / PMK

Beschreibung

- Präzisions- und Leistungswiderstand
- Bondbare Spannungs- und Stromkontakte

Besondere Merkmale

- 4-Leiter-Anschluss-technik
- Direkte DCB-/ IMS-Lötmontage
- Vernickelte/ vergoldete Bondflächen
- Sehr hohe Belastbarkeit

PMB
Baform 3939



PMU
Baform 3925



PMH
Baform 2512



PMK
Baform 1206



Maßstab 1.5:1

Technische Daten

Wertebereich	1m Ω - 20 Ω
Toleranz	0.5, 1, 5 %
TK	< 30 ppm/K
Leistung	bis 20 Watt
Dauerstrom	bis 130 A
Pulsenergie	bis 1 J
Rthi	ab 2.5 K/W

Das Besondere dieser Baformen ist die großflächige Verklebung oder Verlötung auf einem gut wärmeleitfähigen DCB-Substrat.

Durch die elektrische Kontaktierung mit Bonddrähten integrieren sich diese Widerstände optimal in die bei Power Modulen vorhandene Montage- und Verbindungstechnik.

Kühlkörper-Montage

Bauformen A-H / PBH / PBV / PSB

Beschreibung

- Präzisions- und Leistungswiderstand
- Kühlkörpermontage möglich

Besondere Merkmale

- Kelvin-4-Leiter-Anschluss (A-H, PBV)
- Geringe Eigenerwärmung
- Intelligente Gehäuseformen



A-H



PBH

Bauform TO 247



PBV



PSB

Bauform TO 220

Maßstab 1:2

Technische Daten

Wertebereich	0.5 m Ω - 100 Ω
Toleranz	0.1, 0.5, 1 %
TK	ab 10 ppm/K
Leistung	bis 10 Watt
Dauerstrom	bis 70 A
Pulsenergie	bis 10 J
Rthi	ab 3 K/W

Bauformen RTO-A / RTO-B

Beschreibung

- Präzisions- und Leistungswiderstand
- Kühlkörpermontage

Besondere Merkmale

- 4-Leiter-Anschluss
- Optimale Wärmeabfuhr
- Kabel- und Stromschienenanschluss

RTO-A

Bauform SOT 227B

(ISOTOP)



RTO-B

Bauform SOT 227B

(ISOTOP)



Maßstab 1:2

Technische Daten

Wertebereich	0.5 m Ω - 100 Ω
Toleranz	0.5, 1 %
TK	ab 30 ppm/K
Leistung	bis 50 Watt
Dauerstrom	bis 150 A
Pulsenergie	bis 20 J
Rthi	ab 2.5 K/W

Bauformen RUG-Z / IKL

Beschreibung

- Präzisions- und Leistungswiderstand
- Für höchste Ströme und Leistungen

Besondere Merkmale

- Kelvin-4-Leiter-Anschluss
- Stabilität besser 0.1 %
- DKD-Kalibrierung möglich
- Optimale Wärmeabfuhr

RUG-Z



IKL



Maßstab 1:2

Technische Daten

Wertebereich	0.5 m Ω - 100 Ω
Toleranz	0.01, 0.1, 0.5, 1 %
TK	ab 1 ppm/K
Leistung	bis 250 Watt
Dauerstrom	bis 200 A
Pulsenergie	bis 50 J
Rthi	< 0,1 K/W

Die ISA-PLAN®-Technologie eignet sich ideal zur Herstellung von Präzisionswiderständen im Wertebereich von 0.5 m Ω bis 100 Ω . Der planare Aufbau ermöglicht die Realisierung der 4-Leiter-Anschluss-

technik im Bauteil. Die massiven Kontakte erlauben eine hohe Stromtragfähigkeit und die Gehäuseformen den Aufbau von kompakten Elektronikmodulen.

SMD-Montage

Bauformen BVE / BVS / BVT / BRS BVR / BVB

Beschreibung

- Präzisions- und Leistungswiderstand
- Aus elektronenstrahlverschweißtem Verbundmaterial

Besondere Merkmale

- Niedrigste Widerstandswerte
- Schweißmontage auf Cu-Stanzgitter
- Ideal für die Montage auf DCB / IMS
- 4-Leiter-Anschluss-technik für BVR/BVB



Technische Daten

Wertebereich	0.2 - 10 mΩ
Toleranz	1, 5 %
TK	< 50 ppm/K
Leistung	bis 7 Watt
Dauerstrom	bis 185 A
Pulsenergie	bis 5 J
Rthi	ab 4 K/W

Stromschienen-Montage

Bauformen BVO / BKW / BVM-F / BVD

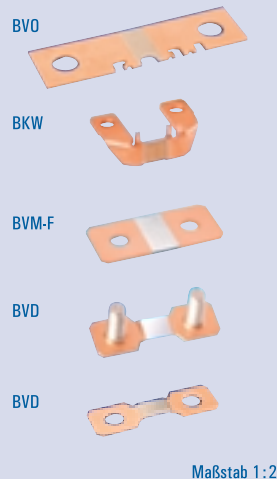
Widerstände aus Verbundmaterialien für Hochstromanwendungen

Beschreibung

- Niederohmige Stromsensoren
- Stromschienenmontage

Besondere Merkmale

- Vier-Leiter-Anschluss
- Hohe Strom- und Pulslasten
- Löt- und schweißbar



Kundenspezifischer Shunt
für Batterie-Management



Maßstab 1:2

Technische Daten

Wertebereich	0.01 mΩ - 10 mΩ
Toleranz	5 %
TK	ab 30 ppm/K
Leistung	bis 20 Watt
Dauerstrom	bis 1000 A
Pulsenergie	bis 200 J
Rthi	ab 0.2 K/W

Wir fertigen unsere Verbundmaterial-Widerstände auch nach individueller Kundenanforderung. Die Fotografien zeigen daher nur einen kleinen Auszug beispielhafter Widerstandsformen.

ISA-WELD®-Widerstände bestehen aus einem elektrostrahlgeschweißtem Verbundmaterial. Der Materialverbund erlaubt Werte <math>< 100 \mu \Omega</math> sehr hohe Ströme aufgrund der niederohmigen Kupferanbindungen sowie

Pulsleistungen aufgrund der großen Massen. Zudem ist der Materialverbund nahezu beliebig form- und stanzbar, was eine sehr große Designflexibilität bedeutet.

ISA-PLAN®- und ISA-WELD®-Technologie: Präzisions- und Leistungswiderstände für höchste Anforderungen



ISA-PLAN®

- Techniken:**
- Verzinnung der Kontakte
 - Vergoldete Bond- und Kontaktflächen
 - Vakuum-Laminiertechnik
 - Präzise, reproduzierbare Ätzstrukturen
 - Ni-Diffusionssperrschichten

- Qualität:**
- ROHS-Konformität
 - Fertigung nach TS 16949 / ISO 9001
 - 100 % Kontrolle
 - Eindeutig rückverfolgbar durch lückenlose Dokumentation
 - Date-Code-Beschriftung

- Qualifikationen:**
- AEC-Q200/ESCC für Weltraumapplikationen

- Lötbarkeit:**
- Verarbeitbar in allen gängigen Lötprozessen (Dampf-Phasen-, Heißluft-, Reflow-, IR- und Schwall-Lötprozesse)
 - Hybridwiderstände bei 250 °C (10 Min.) verarbeitbar
 - ISA-WELD® bei bis zu 350 °C (1 Min.) verarbeitbar

- Wertebereich:**
- E6 / E12 / dekadische Werte je nach Bauform
 - Zwischenwerte auf Anfrage

- Service:**
- Applikationsorientierte Unterstützung
 - Interne Qualifizierung der Bauelemente nach MIL 202
 - Simulation Ihrer Einsatzbedingungen
 - Bauteiloptimierung für kritische Applikationen, speziell in Automotive-Anwendungen
 - SMD-Testboards für erste Versuche
 - SMD-Widerstände kurzfristig über Bauteilversand lieferbar
 - Umfassende Dokumentationen

- Logistik:**
- Lange Lagerfähigkeit, gute Verarbeitbarkeit durch Verzinnung der Kontaktflächen, Verpackung unter Schutzgas im Gurt (Gurte nach IEC 286-3; EIA-481), Anlaufschutz bei ISA-WELD®-Widerständen

ISA-PLAN®, ISA-WELD®, Manganin®, Zeranin® und Isohm® sind eingetragene Warenzeichen der Isabellenhütte.

Stand 05/2007

Anwendungsberatung

- Leitung F & E: Dr. Ullrich Hetzler -240
Technischer Vertrieb: Dipl.-Ing. (FH) Thomas Otto -282
Dipl.-Ing. (FH) Klaus Weber -281
Dipl.-Ing. (FH) Ingmar Georg -280

Lieferung von Kleinmengen

- SMD-Lieferung 24-Stunden: www.bauteilversand.de
Bedrahtete Bauteile: info@bader.net



ISABELLENHÜTTE

ISABELLENHÜTTE Heusler GmbH & Co. KG

Eibacher Weg 3-5 · D-35683 Dillenburg
Postfach 14 53 · D-35664 Dillenburg
Telefon: +49 (27 71) 9 34-0 · Fax: +49 (27 71) 2 30 30
e-mail: vk.bauelemente@isabellenhuette.de
www.isabellenhuette.de · www.isa-asic.de