

# R&S® TS-PSAM

## Analoges Stimulus- und Messmodul

### Bedienhandbuch



1142.9878.11 – 10

Dieses Handbuch beschreibt das folgende R&S®TSVP Modul:

- R&S®TS-PSAM

© 2016 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühdorfstr. 15, 81671 München, Germany

Telefon: +49 89 41 29 - 0

Fax: +49 89 41 29 12 164

E-mail: [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)

Internet: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Änderungen vorbehalten – Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich.

R&S® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Im vorliegenden Handbuch werden folgende Abkürzungen verwendet: R&S®PSAM wird abgekürzt mit R&S PSAM.

# Grundlegende Sicherheitshinweise

## **Lesen und beachten Sie unbedingt die nachfolgenden Anweisungen und Sicherheitshinweise!**

Alle Werke und Standorte der Rohde & Schwarz Firmengruppe sind ständig bemüht, den Sicherheitsstandard unserer Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und unseren Kunden ein höchstmögliches Maß an Sicherheit zu bieten. Unsere Produkte und die dafür erforderlichen Zusatzgeräte werden entsprechend der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften gebaut und geprüft. Die Einhaltung dieser Bestimmungen wird durch unser Qualitätssicherungssystem laufend überwacht. Das vorliegende Produkt ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Benutzer alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen die Rohde & Schwarz Firmengruppe jederzeit gerne zur Verfügung.













Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Benutzers, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Das Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw., wenn ausdrücklich zugelassen, auch für den Feldeinsatz bestimmt und darf in keiner Weise so verwendet werden, dass einer Person/Sache Schaden zugefügt werden kann. Die Benutzung des Produkts außerhalb des bestimmungsgemäßen Gebrauchs oder unter Missachtung der Anweisungen des Herstellers liegt in der Verantwortung des Benutzers. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts wird angenommen, wenn das Produkt nach den Vorgaben der zugehörigen Produktdokumentation innerhalb seiner Leistungsgrenzen verwendet wird (siehe Datenblatt, Dokumentation, nachfolgende Sicherheitshinweise). Die Benutzung des Produkts erfordert Fachkenntnisse und zum Teil englische Sprachkenntnisse. Es ist daher zu beachten, dass das Produkt ausschließlich von Fachkräften oder sorgfältig eingewiesenen Personen mit entsprechenden Fähigkeiten bedient werden darf. Sollte für die Verwendung von Rohde & Schwarz-Produkten persönliche Schutzausrüstung erforderlich sein, wird in der Produktdokumentation an entsprechender Stelle darauf hingewiesen. Bewahren Sie die grundlegenden Sicherheitshinweise und die Produktdokumentation gut auf und geben Sie diese an weitere Benutzer des Produkts weiter.

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise vor der Benutzung des Produkts sorgfältig gelesen und verstanden sowie bei der Benutzung des Produkts beachtet werden. Sämtliche weitere Sicherheitshinweise wie z.B. zum Personenschutz, die an entsprechender Stelle der Produktdokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von der Rohde & Schwarz Firmengruppe vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

## Grundlegende Sicherheitshinweise

### Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Achtung, allgemeine Gefahrenstelle Produktdokumentation beachten	○	EIN-/AUS (Versorgung)
	Vorsicht beim Umgang mit Geräten mit hohem Gewicht	⏻	Stand-by-Anzeige
	Gefahr vor elektrischem Schlag	≡	Gleichstrom (DC)
	Warnung vor heißer Oberfläche	~	Wechselstrom (AC)
	Schutzleiteranschluss	⎓	Gleichstrom/Wechselstrom (DC/AC)
	Erdungsanschluss		Gerät entspricht den Sicherheitsanforderungen an die Schutzklasse II (Gerät durchgehend durch doppelte / verstärkte Isolierung geschützt).
	Masseanschluss des Gestells oder Gehäuses		EU - Kennzeichnung für Batterien und Akkumulatoren.  Das Gerät enthält eine Batterie bzw. einen Akkumulator. Diese dürfen nicht über unsortierten Siedlungsabfall entsorgt werden, sondern sollten getrennt gesammelt werden.  Weitere Informationen siehe Seite 7.
	Achtung beim Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen		EU - Kennzeichnung für die getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten.  Elektroaltgeräte dürfen nicht über unsortierten Siedlungsabfall entsorgt werden, sondern müssen getrennt gesammelt werden.  Weitere Informationen siehe Seite 7.
	Warnung vor Laserstrahl Produkte mit Laser sind je nach ihrer <a href="#">Laser-Klasse</a> mit genormten Warnhinweisen versehen. Laser können aufgrund der Eigenschaften ihrer Strahlung und aufgrund ihrer extrem konzentrierten elektromagnetischen Leistung biologische Schäden verursachen.  Für zusätzliche Informationen siehe Kapitel „Betrieb“ Punkt 7.		

## Grundlegende Sicherheitshinweise

### Signalworte und ihre Bedeutung

Die folgenden Signalworte werden in der Produktdokumentation verwendet, um vor Risiken und Gefahren zu warnen.



kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.



kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.



kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.



weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können in anderen Wirtschaftsräumen oder bei militärischen Anwendungen abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Produktdokumentation und nur in Verbindung mit dem zugehörigen Produkt verwendet werden. Die Verwendung von Signalworten in Zusammenhang mit nicht zugehörigen Produkten oder nicht zugehörigen Dokumentationen kann zu Fehlinterpretationen führen und damit zu Personen- oder Sachschäden führen.

### Betriebszustände und Betriebslagen

*Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden. Werden die Herstellerangaben nicht eingehalten, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.*

1. Sofern nicht anders vereinbart, gilt für R&S-Produkte folgendes:  
als vorgeschriebene Betriebslage grundsätzlich Gehäuseboden unten, IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN, Transport bis 4500 m ü. NN, für die Nennspannung gilt eine Toleranz von  $\pm 10\%$ , für die Nennfrequenz eine Toleranz von  $\pm 5\%$ .
2. Stellen Sie das Produkt nicht auf Oberflächen, Fahrzeuge, Ablagen oder Tische, die aus Gewichts- oder Stabilitätsgründen nicht dafür geeignet sind. Folgen Sie bei Aufbau und Befestigung des Produkts an Gegenständen oder Strukturen (z.B. Wände und Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers. Bei Installation abweichend von der Produktdokumentation können Personen verletzt, unter Umständen sogar getötet werden.
3. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften (z.B. Radiatoren und Heizlüfter). Die Umgebungstemperatur darf nicht die in der Produktdokumentation oder im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten. Eine Überhitzung des Produkts kann elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.

## Grundlegende Sicherheitshinweise

### Elektrische Sicherheit

*Werden die Hinweise zur elektrischen Sicherheit nicht oder unzureichend beachtet, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.*

1. Vor jedem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netzennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
2. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenem Schutzleiter zulässig.
3. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig. Es kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungsleitungen oder Steckdosenleisten ist sicherzustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
4. Sofern das Produkt nicht mit einem Netzschalter zur Netztrennung ausgerüstet ist, beziehungsweise der vorhandene Netzschalter zu Netztrennung nicht geeignet ist, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen.  
Die Trennvorrichtung muss jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich sein. Ist z.B. der Netzstecker die Trennvorrichtung, darf die Länge des Anschlusskabels 3 m nicht überschreiten.  
Funktionsschalter oder elektronische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netzschalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagenebene zu verlagern.
5. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Überprüfen Sie regelmäßig den einwandfreien Zustand der Netzkabel. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolperfallen oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
6. Der Betrieb ist nur an TN/TT Versorgungsnetzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind (höhere Absicherung nur nach Rücksprache mit der Rohde & Schwarz Firmengruppe).
7. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen/-buchsen. Stecken Sie die Steckverbindung/-vorrichtung fest und vollständig in die dafür vorgesehenen Steckdosen/-buchsen. Missachtung dieser Maßnahmen kann zu Funken, Feuer und/oder Verletzungen führen.
8. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
9. Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen  $U_{\text{eff}} > 30 \text{ V}$  ist mit geeigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird (z.B. geeignete Messmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).
10. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten, z.B. PC oder Industrierechner, ist darauf zu achten, dass diese der jeweils gültigen IEC 60950-1 / EN 60950-1 oder IEC 61010-1 / EN 61010-1 entsprechen.
11. Sofern nicht ausdrücklich erlaubt, darf der Deckel oder ein Teil des Gehäuses niemals entfernt werden, wenn das Produkt betrieben wird. Dies macht elektrische Leitungen und Komponenten zugänglich und kann zu Verletzungen, Feuer oder Schaden am Produkt führen.

## Grundlegende Sicherheitshinweise

12. Wird ein Produkt ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen. Aufstellung und Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
13. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass alle Personen, die Zugang zum Produkt haben, sowie das Produkt selbst ausreichend vor Schäden geschützt sind.
14. Jedes Produkt muss durch geeigneten Überspannungsschutz vor Überspannung (z.B. durch Blitzschlag) geschützt werden. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
15. Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, dürfen nicht in die Öffnungen des Gehäuses eingebracht werden. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
16. Sofern nicht anders spezifiziert, sind Produkte nicht gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt, siehe auch Abschnitt "Betriebszustände und Betriebslagen", Punkt 1. Daher müssen die Geräte vor Eindringen von Flüssigkeiten geschützt werden. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag für den Benutzer oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
17. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder ggf. bereits stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalter in warme Umgebung bewegt wurde. Das Eindringen von Wasser erhöht das Risiko eines elektrischen Schlages.
18. Trennen Sie das Produkt vor der Reinigung komplett von der Energieversorgung (z.B. speisendes Netz oder Batterie). Nehmen Sie bei Geräten die Reinigung mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vor. Verwenden Sie keinesfalls chemische Reinigungsmittel wie z.B. Alkohol, Aceton, Nitroverdünnung.

### Betrieb

1. Die Benutzung des Produkts erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Benutzung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die das Produkt bedienen, bezüglich ihrer körperlichen, geistigen und seelischen Verfassung den Anforderungen gewachsen sind, da andernfalls Verletzungen oder Sachschäden nicht auszuschließen sind. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitsgebers/Betreibers, geeignetes Personal für die Benutzung des Produkts auszuwählen.
2. Bevor Sie das Produkt bewegen oder transportieren, lesen und beachten Sie den Abschnitt "Transport".
3. Wie bei allen industriell gefertigten Gütern kann die Verwendung von Stoffen, die Allergien hervorrufen - so genannte Allergene (z.B. Nickel) - nicht generell ausgeschlossen werden. Sollten beim Umgang mit R&S-Produkten allergische Reaktionen, z.B. Hautausschlag, häufiges Niesen, Bindehautreizung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt aufzusuchen, um die Ursachen zu klären und Gesundheitsschäden bzw. -belastungen zu vermeiden.
4. Vor der mechanischen und/oder thermischen Bearbeitung oder Zerlegung des Produkts beachten Sie unbedingt Abschnitt "Entsorgung", Punkt 1.

## Grundlegende Sicherheitshinweise

- Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens müssen Schwangere durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Auch Träger von Herzschrittmachern können durch elektromagnetische Strahlungen gefährdet sein. Der Arbeitgeber/Betreiber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und zu kennzeichnen und mögliche Gefahren abzuwenden.
- Im Falle eines Brandes entweichen ggf. giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt, die Gesundheitsschäden verursachen können. Daher sind im Brandfall geeignete Maßnahmen wie z.B. Atemschutzmasken und Schutzkleidung zu verwenden.
- Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), dürfen keine anderen Einstellungen oder Funktionen verwendet werden, als in der Produktdokumentation beschrieben, um Personenschäden zu vermeiden (z.B. durch Laserstrahl).
- EMV Klassen (nach EN 55011 / CISPR 11; sinngemäß EN 55022 / CISPR 22, EN 55032 / CISPR 32)

### **Gerät der Klasse A:**

Ein Gerät, das sich für den Gebrauch in allen anderen Bereichen außer dem Wohnbereich und solchen Bereichen eignet, die direkt an ein Niederspannungs-Versorgungsnetz angeschlossen sind, das Wohngebäude versorgt.

Hinweis: Diese Einrichtung kann wegen möglicher auftretender leitungsgebundener als auch gestrahlter Störgrößen im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

### **Gerät der Klasse B:**

Ein Gerät, das sich für den Betrieb im Wohnbereich sowie in solchen Bereichen eignet, die direkt an ein Niederspannungs-Versorgungsnetz angeschlossen sind, das Wohngebäude versorgt.

## Reparatur und Service

- Das Produkt darf nur von dafür autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses von der Versorgungsspannung zu trennen, sonst besteht das Risiko eines elektrischen Schlages.
- Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von R&S-autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest). Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Produkts erhalten bleibt.

## Batterien und Akkumulatoren/Zellen

*Werden die Hinweise zu Batterien und Akkumulatoren/Zellen nicht oder unzureichend beachtet, kann dies Explosion, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Die Handhabung von Batterien und Akkumulatoren mit alkalischen Elektrolyten (z.B. Lithiumzellen) muss der EN 62133 entsprechen.*

- Zellen dürfen nicht zerlegt, geöffnet oder zerkleinert werden.
- Zellen oder Batterien dürfen weder Hitze noch Feuer ausgesetzt werden. Die Lagerung im direkten Sonnenlicht ist zu vermeiden. Zellen und Batterien sauber und trocken halten. Verschmutzte Anschlüsse mit einem trockenen, sauberen Tuch reinigen.



## Grundlegende Sicherheitshinweise

3. Zellen oder Batterien dürfen nicht kurzgeschlossen werden. Zellen oder Batterien dürfen nicht gefahrbringend in einer Schachtel oder in einem Schubfach gelagert werden, wo sie sich gegenseitig kurzschließen oder durch andere leitende Werkstoffe kurzgeschlossen werden können. Eine Zelle oder Batterie darf erst aus ihrer Originalverpackung entnommen werden, wenn sie verwendet werden soll.
4. Zellen oder Batterien dürfen keinen unzulässig starken, mechanischen Stößen ausgesetzt werden.
5. Bei Undichtheit einer Zelle darf die Flüssigkeit nicht mit der Haut in Berührung kommen oder in die Augen gelangen. Falls es zu einer Berührung gekommen ist, den betroffenen Bereich mit reichlich Wasser waschen und ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.
6. Werden Zellen oder Batterien, die alkalische Elektrolyte enthalten (z.B. Lithiumzellen), unsachgemäß ausgewechselt oder geladen, besteht Explosionsgefahr. Zellen oder Batterien nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste), um die Sicherheit des Produkts zu erhalten.
7. Zellen oder Batterien müssen wiederverwertet werden und dürfen nicht in den Restmüll gelangen. Akkumulatoren oder Batterien, die Blei, Quecksilber oder Cadmium enthalten, sind Sonderabfall. Beachten Sie hierzu die landesspezifischen Entsorgungs- und Recycling-Bestimmungen.

### Transport

1. Das Produkt kann ein hohes Gewicht aufweisen. Daher muss es vorsichtig und ggf. unter Verwendung eines geeigneten Hebemittels (z.B. Hubwagen) bewegt bzw. transportiert werden, um Rückenschäden oder Verletzungen zu vermeiden.
2. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für den Transport des Produkts durch Personen vorgesehen ist. Es ist daher nicht zulässig, Griffe zur Befestigung an bzw. auf Transportmitteln, z.B. Kränen, Gabelstaplern, Karren etc. zu verwenden. Es liegt in Ihrer Verantwortung, die Produkte sicher an bzw. auf geeigneten Transport- oder Hebemitteln zu befestigen. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Herstellers eingesetzter Transport- oder Hebemittel, um Personenschäden und Schäden am Produkt zu vermeiden.
3. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug benutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer und angemessener Weise zu führen. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegenden Fahrzeug, sofern dies den Fahrzeugführer ablenken könnte. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend ab, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern.

### Entsorgung

1. Batterien bzw. Akkumulatoren, die nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, darf nach Ende der Lebensdauer nur über eine geeignete Sammelstelle oder eine Rohde & Schwarz-Kundendienststelle entsorgt werden.
2. Am Ende der Lebensdauer des Produktes darf dieses Produkt nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden, sondern muss getrennt gesammelt werden. Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG ein Entsorgungskonzept entwickelt und übernimmt die Pflichten der Rücknahme- und Entsorgung für Hersteller innerhalb der EU in vollem Umfang. Wenden Sie sich bitte an Ihre Rohde & Schwarz-Kundendienststelle, um das Produkt umweltgerecht zu entsorgen.

## Grundlegende Sicherheitshinweise

3. Werden Produkte oder ihre Bestandteile über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können ggf. gefährliche Stoffe (schwermetallhaltiger Staub wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
4. Falls beim Umgang mit dem Produkt Gefahren- oder Betriebsstoffe entstehen, die speziell zu entsorgen sind, z.B. regelmäßig zu wechselnde Kühlmittel oder Motorenöle, sind die Sicherheitshinweise des Herstellers dieser Gefahren- oder Betriebsstoffe und die regional gültigen Entsorgungsvorschriften einzuhalten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktdokumentation. Die unsachgemäße Entsorgung von Gefahren- oder Betriebsstoffen kann zu Gesundheitsschäden von Personen und Umweltschäden führen.

Weitere Informationen zu Umweltschutz finden Sie auf der Rohde & Schwarz Home Page.

# Quality management and environmental management

Certified Quality System  
**ISO 9001**

Certified Environmental System  
**ISO 14001**

## Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde&Schwarz Produktes entschieden. Sie erhalten damit ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unserer Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme entwickelt, gefertigt und geprüft. Rohde&Schwarz ist unter anderem nach den Managementsystemen ISO9001 und ISO 14001 zertifiziert.

## Der Umwelt verpflichtet

- Energie-effiziente, RoHS-konforme Produkte
- Kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltiger Umweltkonzepte
- ISO 14001-zertifiziertes Umweltmanagementsystem

## Dear customer,

You have decided to buy a Rohde&Schwarz product. This product has been manufactured using the most advanced methods. It was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management and environmental management systems. Rohde&Schwarz has been certified, for example, according to the ISO9001 and ISO 14001 management systems.

## Environmental commitment

- Energy-efficient products
- Continuous improvement in environmental sustainability
- ISO 14001-certified environmental management system

## Cher client,

Vous avez choisi d'acheter un produit Rohde&Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests de ce produit ont été effectués selon nos systèmes de management de qualité et de management environnemental. La société Rohde&Schwarz a été homologuée, entre autres, conformément aux systèmes de management ISO 9001 et ISO 14001.

## Engagement écologique

- Produits à efficience énergétique
- Amélioration continue de la durabilité environnementale
- Système de management environnemental certifié selon ISO 14001



# Customer Support

## Technischer Support – wo und wann Sie ihn brauchen

Unser Customer Support Center bietet Ihnen schnelle, fachmännische Hilfe für die gesamte Produktpalette von Rohde & Schwarz an. Ein Team von hochqualifizierten Ingenieuren unterstützt Sie telefonisch und arbeitet mit Ihnen eine Lösung für Ihre Anfrage aus - egal, um welchen Aspekt der Bedienung, Programmierung oder Anwendung eines Rohde & Schwarz Produktes es sich handelt.

## Aktuelle Informationen und Upgrades

Um Ihr Gerät auf dem aktuellsten Stand zu halten sowie Informationen über Applikationsschriften zu Ihrem Gerät zu erhalten, senden Sie bitte eine E-Mail an das Customer Support Center. Geben Sie hierbei den Gerätenamen und Ihr Anliegen an. Wir stellen dann sicher, dass Sie die gewünschten Informationen erhalten.

### Europa, Afrika, Mittlerer Osten

Tel. +49 89 4129 12345  
[customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)

### Nordamerika

Tel. 1-888-TEST-RSA (1-888-837-8772)  
[customer.support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:customer.support@rsa.rohde-schwarz.com)

### Lateinamerika

Tel. +1-410-910-7988  
[customersupport.la@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.la@rohde-schwarz.com)

### Asien/Pazifik

Tel. +65 65 13 04 88  
[customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.asia@rohde-schwarz.com)

### China

Tel. +86-800-810-8228 /  
+86-400-650-5896  
[customersupport.china@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.china@rohde-schwarz.com)



# 1 Anwendung

## 1.1 Anwendung

Das Analoge Stimulus- und Messmodul R&S TS-PSAM ist ein Messmodul für die universelle Testplattform R&S CompactTSVP. Das Modul wird für analoge Messaufgaben, zur Realisierung von In-Circuit-Messungen und den R&S CompactTSVP Selbsttest verwendet. Die erdfreie Gleichspannungsversorgung des Moduls erfolgt über das zugehörige Rear-I/O Modul R&S TS-PDC.

Das Modul R&S TS-PSAM wird frontseitig in das R&S CompactTSVP-Chassis gesteckt.

Der frontseitige Steckverbinder schließt mit der Frontplatte des R&S CompactTSVP-Chassis ab und wird zur Kontaktierung von Prüflingen oder Messproben verwendet. Rückseitig ist das Modul R&S TS-PSAM mit dem cPCI-Steuerbus und dem PXI-Triggerbus verbunden. Alternativ zum frontseitigen Steckverbinder können analoge Messsignale über den analogen Messbus des R&S CompactTSVP abgegriffen werden.

Für die DMM Funktionen steht ein LabWindows IVI DMM Treiber zur Verfügung. Alle anderen Funktionen der Hardware werden über spezifische Erweiterungen des Treibers bedient. Wie für einen LabWindows CVI Treiber üblich, stehen Function Panels und eine Online Hilfe zur Verfügung.

## 1.2 Eigenschaften des R&S TS-PSAM

### 1.2.1 Hardware Komponenten

Auf dem Modul R&S TS-PSAM befindet sich eine massebezogene Entladeschaltung, eine erdfreie programmierbare Spannungsquelle und eine erdfreie Messeinheit. Diese Komponenten können über eine Relaismatrix auf den Analogbus des R&S CompactTSVP geschaltet werden. Zur Synchronisation von Messaufgaben sind getriggerte Messungen über den PXI-Bus und die Triggereingänge am Frontsteckverbinder möglich. Darüber hinaus stehen zwei Relaismultiplexer mit je vier Kanälen zur Verfügung. Im Folgenden sind die wichtigsten Merkmale dieser drei Funktionsblöcke aufgeführt:

#### **erdfreie Gleichspannungsquelle (DCS)**

- einstellbare Spannungs- und Strombegrenzung
  - $\pm 5$  V, 100 mA max.
- schnelle Einschwingzeit
- Vierquadrantenbetrieb
- Senseleitungen

**erdfreie Messeinheit (MU)**

- Messbereich DC
  - 10 mV - 125 V
  - 1  $\mu$ A - 1 A
- Messbereich AC<sub>rms</sub>
  - 20 mV - 125 V
  - 100  $\mu$ A - 1 A
- getriggerte Messungen über den PXI Triggerbus
- 2 Trigger abgeleitet vom Messsignal mit programmierbarer Schwelle
- 4 Filter
- 16 Bit Wandler
  - Samplerate 200 kHz (max.)
  - Einzel- oder „Multipoint“-Messung mit bis zu 8 k Samples Speichertiefe

**Entladeschaltung (DCH)**

- Entladestrom 400 mA (max.)
- Entladespannung 125V (max.)

## 1.2.2 Anwendungen

Siehe hierzu auch [Bild 1-1](#) bis [Bild 1-6](#)

Das Modul wird für analoge Messaufgaben, zur Realisierung von In-Circuit-Messungen und den R&S CompactTSVP Selbsttest verwendet. Bei diesen Tests fungiert das Modul als Spannungs-, Strom- und Widerstandsmesser mit einstellbarer Abtastrate. Zur Widerstandsmessung wird die Messeinheit und die einstellbare Gleichspannungsquelle in geeigneter Weise miteinander verschaltet. Im Bedarfsfall kann die Quelle auch mit GND verbunden werden. Die Messeinheit und die Gleichspannungsquelle können aber auch unabhängig voneinander betrieben werden. Beim In-Circuit-Test (ICT) werden folgende Messaufgaben von dem Modul R&S TS-PSAM durchgeführt:

- Entladen von Kondensatoren
- 2 und 4 Draht-Widerstandsmessungen ([Bild 1-1](#) bis [Bild 1-4](#))
- Kontaktierungstest
- Kurzschlussstest
- Verbindungstest

### 1.2.2.1 Anwendungsbeispiele

Siehe hierzu auch [Bild 1-1](#) bis [Bild 1-4](#)

Die Widerstandsmessung wird mit Hilfe der Gleichspannungsquelle und der Messeinheit realisiert. Es sind Zwei- und Vierdrahtmessungen möglich. Dabei werden abhängig vom zu messenden Widerstandswert zwei unterschiedliche Verfahren angewendet. Bei Bedarf kann die Quelle mit GND verbunden werden.

- **Modus C** für kleine Widerstände  
Bei dieser Messung wird ein konstanter Strom eingepreßt und die Spannung gemessen. (siehe Bild 1-1 und Bild 1-2)

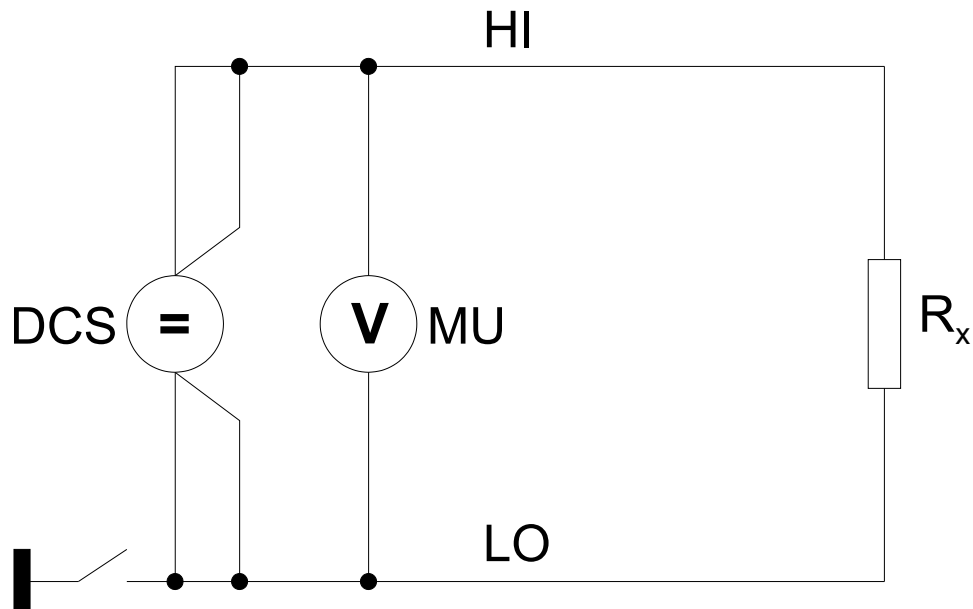


Bild 1-1: Verschaltung bei einer 2 Draht-Widerstandsmessung im Mode C

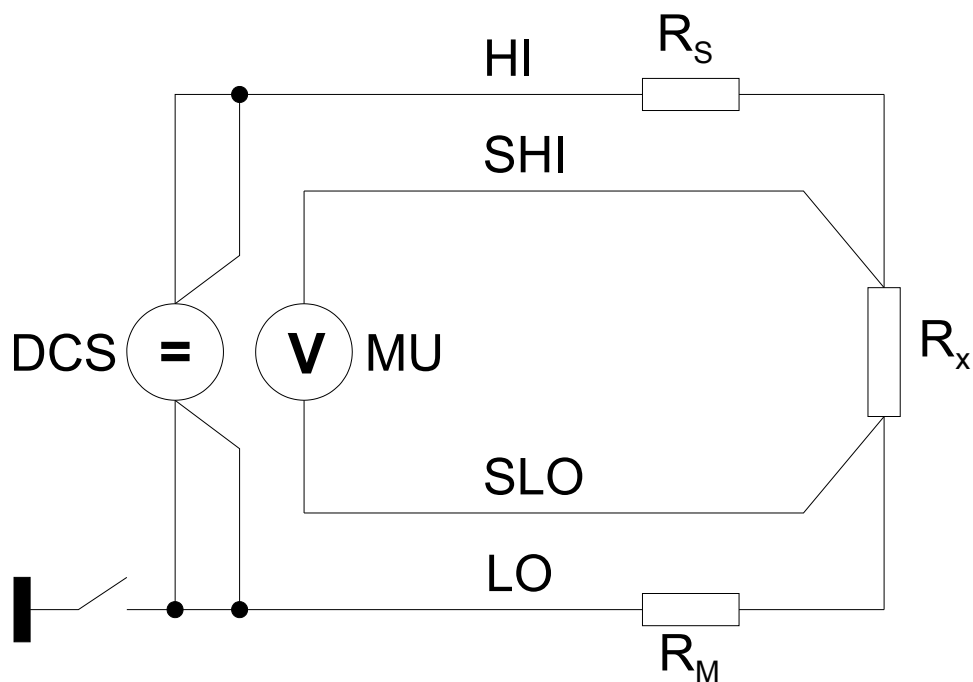


Bild 1-2: Verschaltung bei einer 4 Draht-Widerstandsmessung im Mode C

- **Modus V** für große Widerstände

Bei dieser Messung wird die Spannung eingepreßt und der Strom gemessen.  
(siehe Bild 1-3 und Bild 1-4)

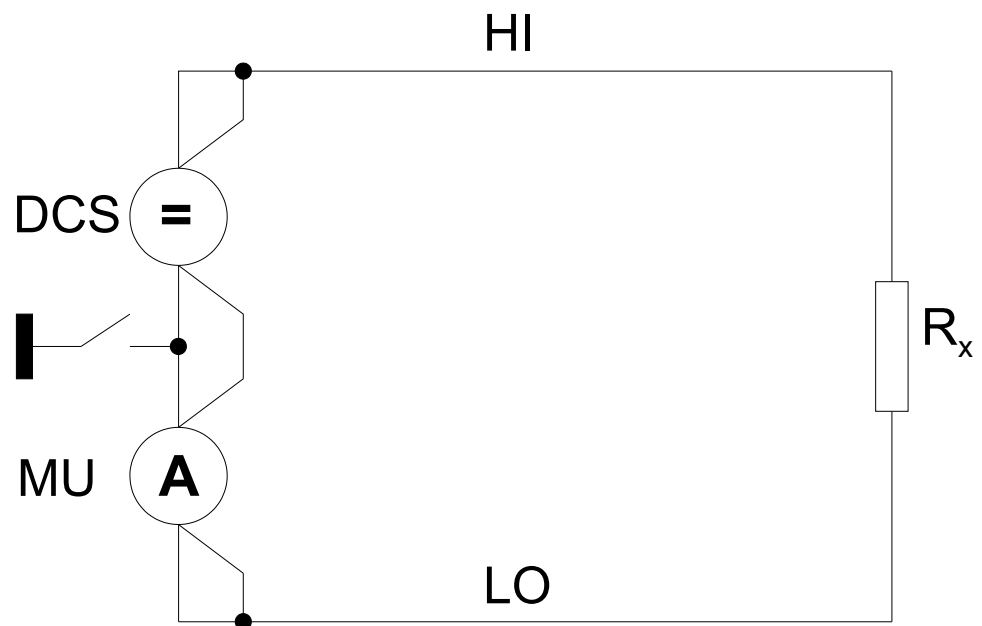


Bild 1-3: Verschaltung bei einer 2 Draht-Widerstandsmessung im Mode V

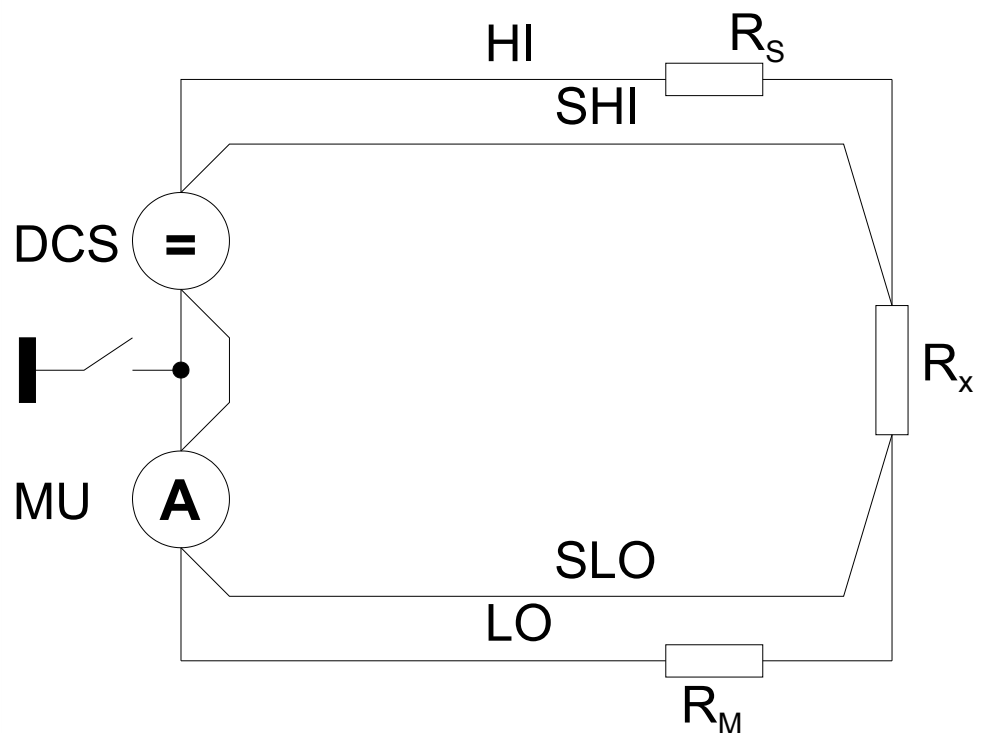


Bild 1-4: Verschaltung bei einer 4 Draht-Widerstandsmessung im Mode V



### 1.2.2.2 Erweiterte Anwendungen

Siehe hierzu auch [Bild 1-5](#) und [Bild 1-6](#)

In Verbindung mit dem Modul R&S TS-PICT (ICT Erweiterungsmodul) sind zusätzliche In-Circuit-Messungen möglich. Diese sind:

- Dioden-/Transistortest
- geuardete Widerstandsmessungen (3, 4 und 6 Draht)
- Impedanzmessungen (3, 4 und 6 Draht)

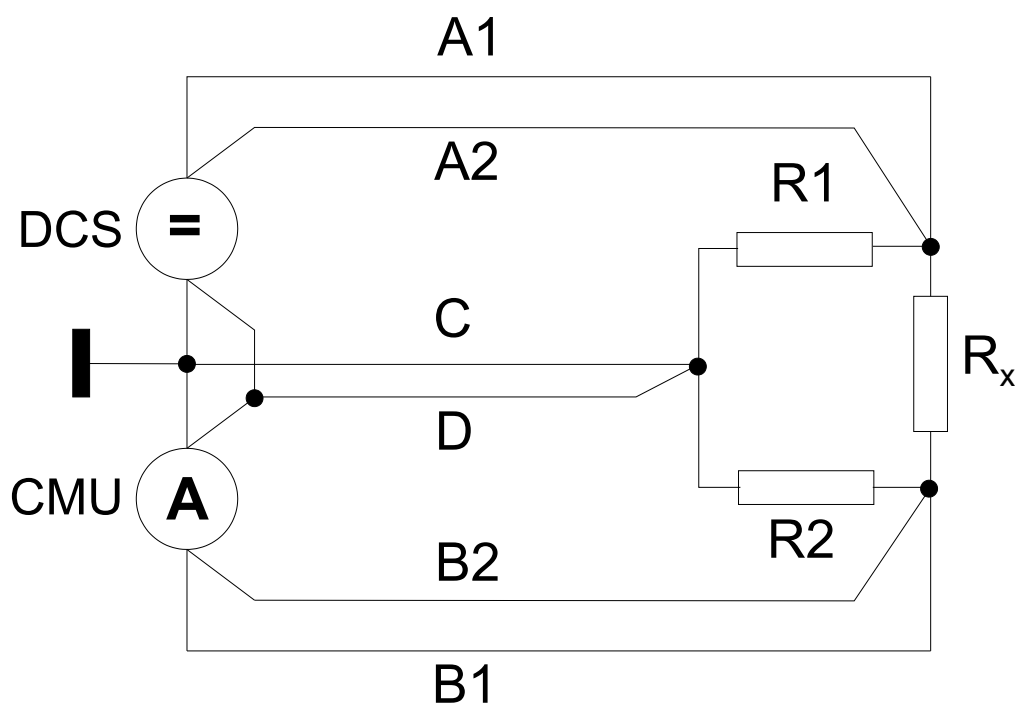
Hierzu stellt das Modul R&S TS-PICT eine spezielle Wechselspannungsquelle (AOS) und Strommesseinheit (CMU) zur Verfügung.

Die Anschaltung des Prüflings erfolgt beim In-Circuit-Test (ICT) über das Modul R&S TS-PMB (Matrixmodul B).

#### Anwendungsbeispiele

Siehe hierzu auch [Bild 1-5](#) und [Bild 1-6](#)

Im folgenden Abschnitt werden Verschaltungsbeispiele zu geuardeten Messungen dargestellt.



*Bild 1-5: Verschaltung bei einer geuardeten Widerstandsmessung (6- Draht)*

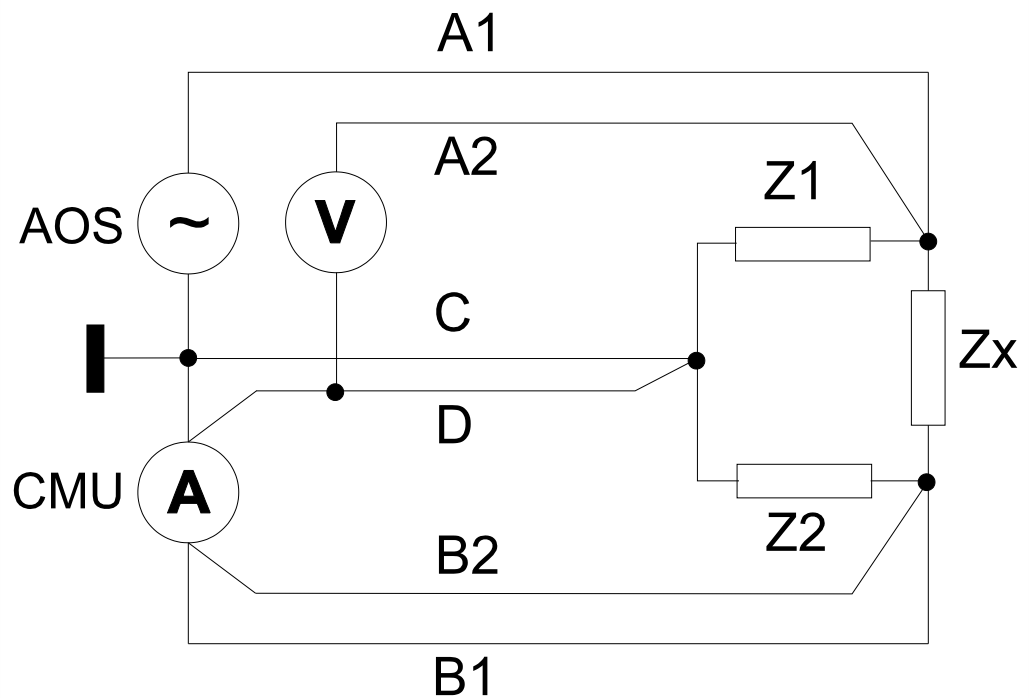


Bild 1-6: Verschaltung bei einer guardeten Impedanzmessung (6-Draht)

### 1.2.3 Eigenschaften des Moduls R&S TS-PDC

Das Modul R&S TS-PDC dient dem Modul R&S TS-PSAM als erdfreie Gleichspannungsversorgung. Der Aufbau ist über zwei identische DC/DC-Wandler realisiert. Über eine Eingangsspannung von 5 VDC werden folgende erdfreie Gleichspannungen gewonnen:

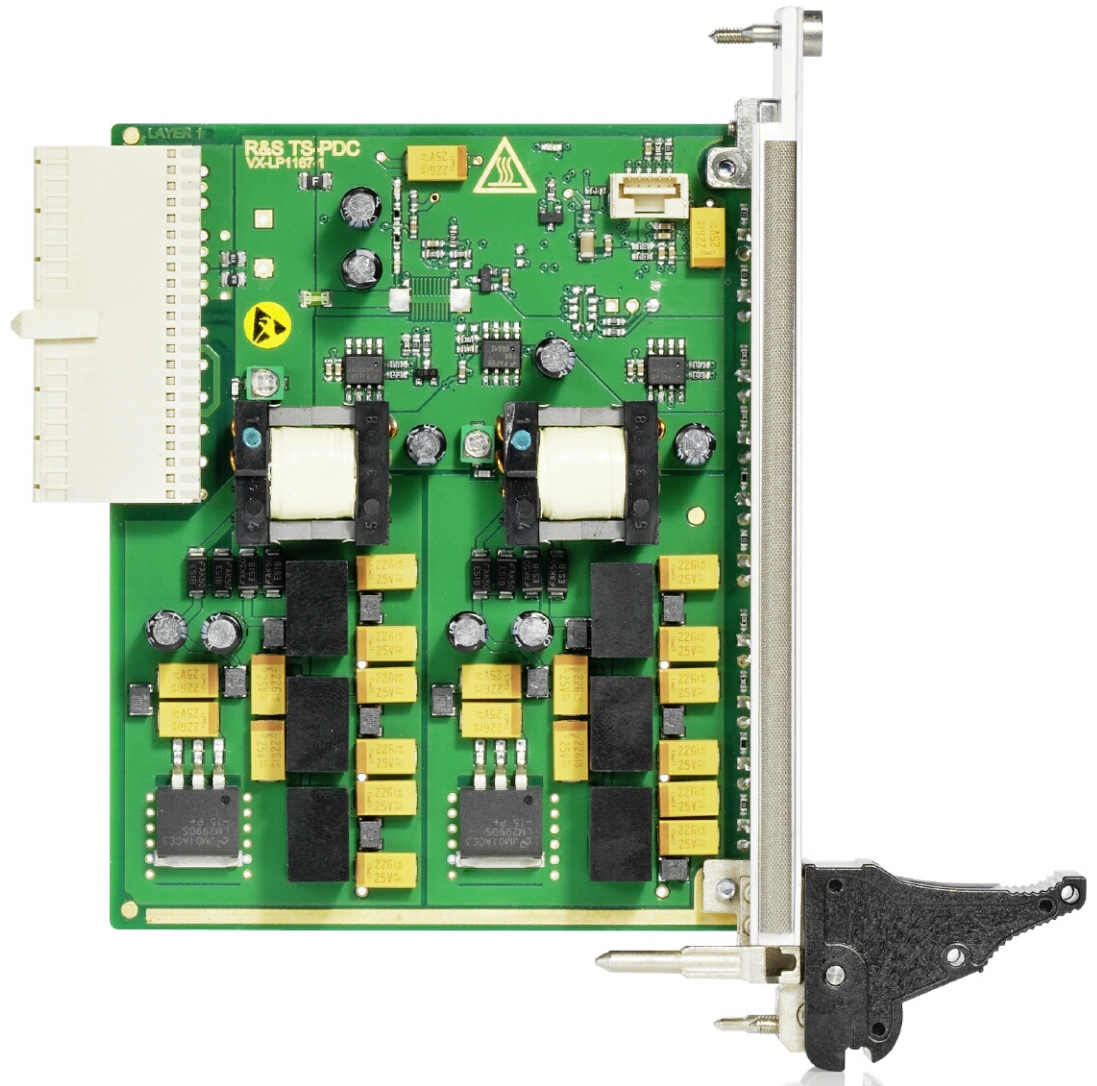
- +15 VDC  $\pm 5\%$ , 0,5A (2x)
- -15 VDC  $\pm 5\%$ , 0,5A (2x)
- +5 VDC  $\pm 5\%$ , 0,5A (2x)
- +3,3 VDC  $\pm 5\%$ , 0,25A (2x)

## 2 Ansicht

Bild 2-1 zeigt das Modul R&S TS-PSAM ohne das zugehörige Rear-I/O Modul R&S TS-PDC. Das Rear-I/O Modul R&S TS-PDC ist in [Bild 2-2](#) abgebildet.



**Bild 2-1: Ansicht des Moduls R&S TS-PSAM**



*Bild 2-2: Ansicht des Rear-I/O Moduls R&S TS-PDC*



Das Modul R&S TS-PDC existiert in 3 verschiedenen Ausführungen:

- Vergossen in einem schwarzen Gehäuse - Version bis 1.8 (1157.9804.02 obsolet)
- Gekapselt im Metallgehäuse mit Kühlrippen - Version 1.9 (1157.9804.02 obsolet)
- Ohne Gehäuse - Version ab 2.0 (1157.9804.12 aktuelle Version)

### 3 Blockschaltbilder

Bild 3-1 zeigt das Blockschaltbild des Moduls R&S TS-PSAM und Bild 3-2 das Blockschaltbild des Moduls R&S TS-PDC. Bild 3-3 zeigt das vereinfachte Funktionsblockschaltbild beider Module im R&S CompactTSVP.

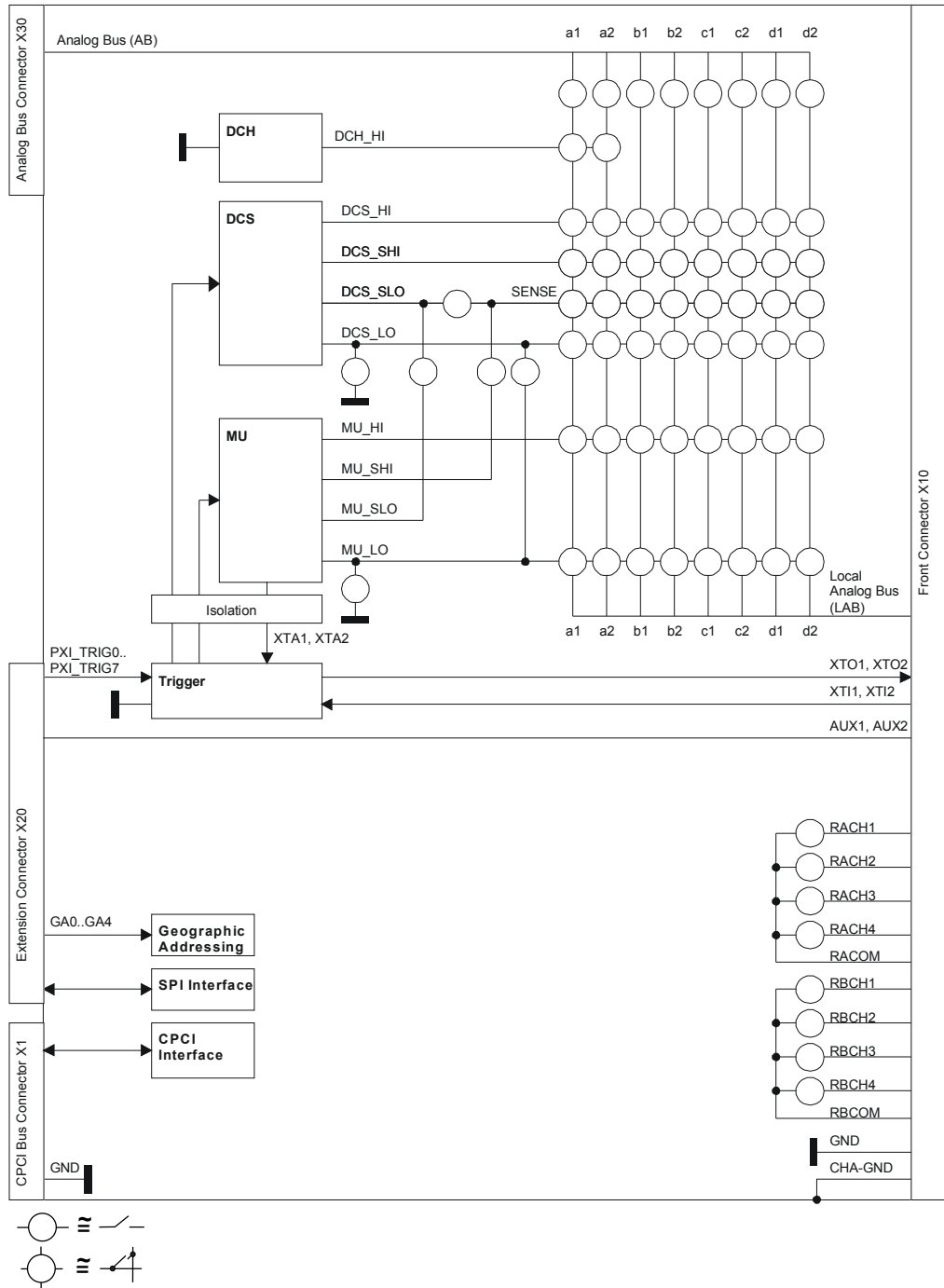


Bild 3-1: Blockschaltbild R&S TS-PSAM

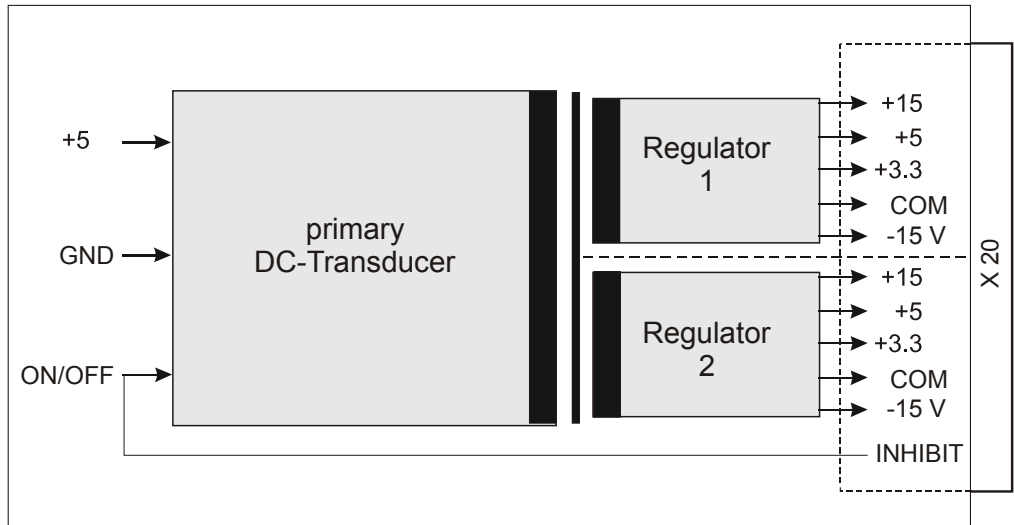


Bild 3-2: Blockschaltbild R&S TS-PDC

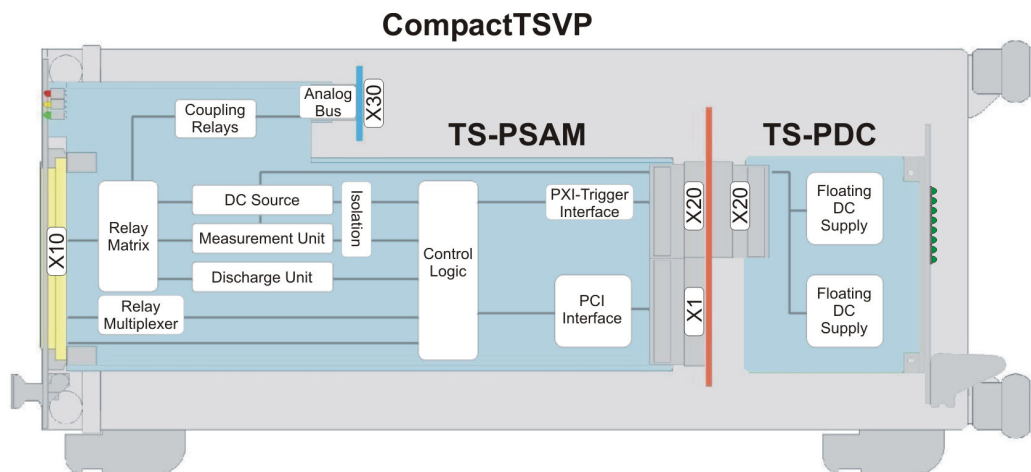


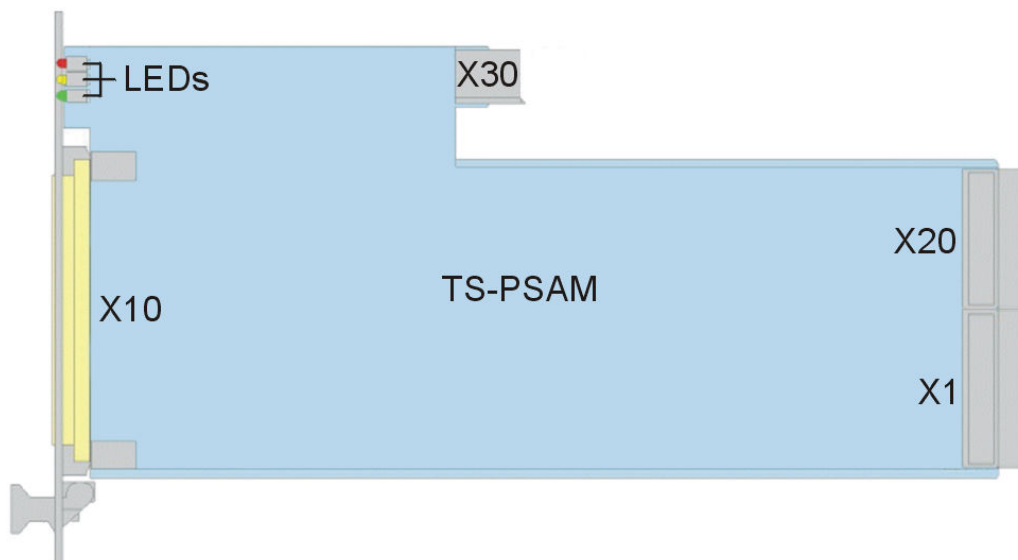
Bild 3-3: Funktionsblockschaltbild R&S TS-PSAM mit R&S TS-PDC im R&S CompactTSVP

## 4 Aufbau

### 4.1 Mechanischer Aufbau R&S TS-PSAM

Siehe hierzu auch [Bild 4-1](#).

Das Modul R&S TS-PSAM ist als langes cPCI-Einsteckmodul für den frontseitigen Einbau in den R&S CompactTSVP ausgeführt. Die Platinhöhe des Moduls beträgt 3 HE (134 mm). Um ein sicheres Einschieben in den Compact TSVP zu gewährleisten ist die Frontblende mit einem Führungsstift bestückt. Die Arretierung des Moduls geschieht mit den beiden Befestigungsschrauben der Frontblende. Der frontseitige Steckverbinder X10 dient zum Anschluss von Prüflingen. Der Steckverbinder X30 verbindet das Modul R&S TS-PSAM mit der Analogbus-Backplane im R&S CompactTSVP. Die Steckverbinder X20/X1 verbinden das Modul R&S TS-PSAM mit der cPCI-Backplane/PXI-Steuerbackplane.



**Bild 4-1: Anordnung der Steckverbinder und LEDs am Modul R&S TS-PSAM**

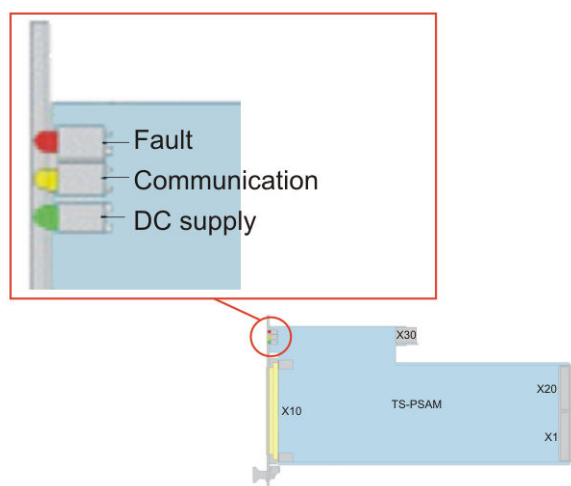
**Tabelle 4-1: Steckverbinder des Moduls R&S TS-PSAM**

Kurzzeichen	Verwendung
X1	cPCI Bus
X10	Prüfling (UUT)
X20	Erweiterung (PXI), Rear-I/O
X30	Analog Bus

## 4.2 Anzeigeelemente des Moduls R&S TS-PSAM

Siehe hierzu auch [Bild 4-2](#)

Auf der Frontseite des Moduls R&S TS-PSAM sind drei Leuchtdioden (LED) angeordnet, diese zeigen den aktuellen Status des Moduls. Die LEDs haben folgende Bedeutung:



**Bild 4-2: Anordnung der LEDs am Modul R&S TS-PSAM**

**Tabelle 4-2: Anzeigeelemente am Modul R&S TS-PSAM**

LED	Beschreibung
rot	Fehlerzustand (ERR): Leuchtet, wenn nach dem Einschalten der Versorgungsspannung ein Fehler beim Einschalttest auf dem Modul R&S TS-PSAM auftritt. Dies bedeutet das ein Hardwareproblem auf dem Modul besteht. (siehe auch <a href="#">Kapitel 8, "Selbsttest"</a> , auf Seite 29)
gelb	Kommunikation (COM): Leuchtet, bei Datenverkehr über das Interface auf.
grün	Versorgungsspannung in Ordnung (PWR): Leuchtet, wenn alle nötigen Versorgungsspannungen anliegen (inklusive der R&S TS-PDC Spannungen).

## 4.3 Mechanischer Aufbau R&S TS-PDC

Siehe hierzu auch [Bild 4-3](#)

Das Modul R&S TS-PDC ist ein Rear-I/O-Modul für den rückseitigen Einbau in den R&S CompactTSVP. Die Platinenhöhe des Moduls beträgt 3 HE (134 mm). Die Fixierung des Moduls geschieht mit den beiden Befestigungsschrauben der Frontblende. Der Steckverbinder X20 verbindet das Modul R&S TS-PDC mit der Extension-Back-



plane im R&S CompactTSVP. Das Modul R&S TS-PDC muss immer den entsprechenden Rear-I/O Slot zum Hauptmodul (z.B. Modul R&S TS-PSAM) verwenden.

### ACHTUNG

Das Modul R&S TS-PDC muss immer am entsprechenden Rear-I/O Slot (gleicher Slotcode) des Moduls R&S TS-PSAM gesteckt werden.

Bei fehlerhaftem Stecken (z.B. cPCI/PXI Standardmodulen im Frontbereich) können beide Module zerstört werden.

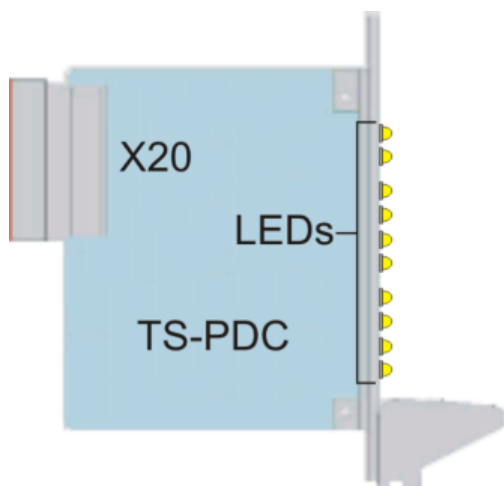


Bild 4-3: Anordnung des Steckverbinders und LEDs am Modul R&S TS-PDC

Tabelle 4-3: Steckverbinder des Moduls R&S TS-PDC

Kurzzeichen	Verwendung
X20	Extension (Rear I/O)

## 4.4 Anzeigeelemente des Moduls R&S TS-PDC

### 4.4.1 R&S TS-PDC Version kleiner 2.0 (1157.9804.02)

Der aktuelle Status des Moduls wird über 8 grüne LEDs signalisiert, wobei jede LED das Vorhandensein einer Ausgangsspannung anzeigt.

Im fehlerfreien Betrieb müssen gleichzeitig alle 8 LEDs leuchten.

### 4.4.2 R&S TS-PDC ab Version 2.0 (1157.9804.12)

Der aktuelle Status des Moduls wird über 10 LEDs signalisiert.

Im eingeschalteten Zustand wird durch die grüne LED PWR der Power-On Status angezeigt. Im fehlerfreien Betrieb leuchten zusätzlich die 8 grünen LEDs für jede erzeugte Ausgangsspannung.

Im Falle einer Überlastung oder Übertemperatur schaltet das Modul eigenständig ab. Der Fehler wird durch die rote LED ERR signalisiert.

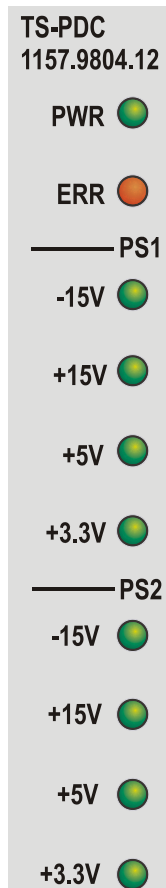


Bild 4-4: LEDs am Modul R&S TS-PDC ab Version 2.0

## 5 Funktionsbeschreibung

### 5.1 Funktionsbeschreibung zum Modul R&S TS-PSAM

Siehe hierzu auch [Bild 5-1](#) und [Bild 5-2](#).

#### 5.1.1 Primär-Matrix und Analoger Messbus

Siehe hierzu auch [Bild 5-1](#).

Über eine Vollmatrix können die Stimulus- und Messeinheit wahlfrei auf einen lokalen Analogbus (8 Leitungen LABx) verschaltet werden. Die Entladeschaltung kann nur mit den Leitungen a1 und a2 verbunden werden. Eine Verschaltung zum analogen Messbus des TSVP ist über separate Bus-Koppel-Relais möglich.

##### Konfigurationsrelais

Folgende Relais werden zur internen Konfiguration verwendet:

- Masse-Relais
- MU und DCS Konfigurationsrelais

---

#### **ACHTUNG**

Das Konfigurieren des Moduls R&S TS-PSAM für die Strom- oder Widerstandsmessung führt dazu, dass der Eingang der Messeinheit niederohmig wird. Eine am Eingang anliegende Spannung führt daher zu einem Stromfluss durch das Modul, der die Relais zerstören kann. Es wird daher dringend empfohlen, das Modul R&S TS-PSAM in den Messmodus „Spannungsmessung“ zu versetzen, bevor Verschaltungen damit durchgeführt werden.

---

#### 5.1.2 Spannungs- und Strommesseinheit (MU)

(MU = Measurement Unit)

AC und DC Spannungen und Ströme werden mit der MU gemessen. Die beiden MU-Eingänge können über die Vollmatrix auf den lokalen 8-Draht Analogbus geschaltet werden.

##### Gleichspannungsmessung

Das Gleichspannungsmessgerät ist ein potentialfreies Messgerät mit programmierbarer Vorfilterung und einstellbaren Eingangsspannungsbereichen. Die Analog/Digital-Wandlung geschieht mit einem seriellen A/D-Konverter, dessen Ausgangsdaten in einem FIFO-Speicher abgespeichert werden.

Low Pass Filter (-3 dB): (MU Filter)	4 Bereiche, 400 Hz, 4 kHz, 40 kHz, 100 kHz (gilt auch für Strommessungen)
Überspannungsschutz:	200 V max.
Analoge Bandbreite (-3 dB):	>500 kHz
A/D Konverter:	Auflösung: 16 bit Abtastrate: 200 kHz max.
FIFO:	8 k

### Wechselspannungsmessung

Die Wechselspannungsmessfunktion ist mit einem RMS-to-DC-Konverter realisiert. Dabei wird die an den Eingängen anliegende Wechselspannung in eine DC-Ausgangsspannung konvertiert, die proportional zum echten RMS-Wert des Eingangssignals ist. Die konvertierte DC-Ausgangsspannung wird vom A/D Konverter verarbeitet.

### DC-Strommessung

Die Messeinheit ist für Strommessungen von wenigen 100 Nanoampères bis zu 1 A geeignet. Sie kann einschränkungsfrei über eine Vollmatrix auf den 8-Draht Analogbus geschaltet werden. Ströme grösser 100 mA werden über einen Shunt-Widerstand gemessen. Ströme kleiner 100 mA werden dagegen aktiv über einen Strom-Spannungswandler (I/U-Wandler) gemessen.

### Wechselstrommessung

Der AC-Strom wird mittels Shunt oder I/U-Wandler in eine AC-Spannung und durch den RMS-to-DC-Konverter in eine DC-Spannung umgewandelt, die vom A/D Konverter verarbeitet wird.

## 5.1.3 DC-Stimulusquelle (DCS)

(DCS = DC Source)

Die DCS ist eine potentialfreie, programmierbare DC-Spannungsquelle mit einstellbarer Strombegrenzung und Sense-Leitungen, zum Ausgleich von Spannungsabfällen durch Schaltwege zum Verbraucher. Sie kann, abhängig von den Testanforderungen, entweder im Spannungsbetrieb oder im Strombegrenzungsbetrieb arbeiten.

### DC-Stimulus-Quellen-Spezifikation

**Tabelle 5-1: Spannungsbetrieb**

Spannungsbereich:	0 ... ±5 V
Strom:	0 ... ±100 mA max.

**Tabelle 5-2: Strombegrenzungsbetrieb**

Spannungsbereich:	±0,1 V ... ±5 V max.
Strombegrenzungsbereiche:	±100 mA, 10 mA, 1 mA, 0,1 mA

### 5.1.4 Widerstandsmessung

Mit der DC-Stimulus (DCS)- und der Strommesseinheit (MU) können Widerstände wie folgt gemessen werden:

- Eine bekannte DC-Spannung  $V_s$  wird an den zu messenden Widerstand angelegt und der resultierende Strom mit der MU gemessen.
- Ein bekannter DC-Strom  $I_s$  wird durch die DCS am Widerstand eingepreßt und der resultierende Spannungsabfall am Widerstand mit der MU gemessen.

### 5.1.5 Entladeeinheit DCH

(DCH = Discharge Unit)

Die Entladeeinheit ist dafür vorgesehen, Kondensatoren auf dem UUT kontrolliert zu entladen, um eine Zerstörung von Schaltrelais des Testsystems oder ein Aufladen des Prüflings durch den Testvorgang zu vermeiden. Hierzu wird mit einem aktiven Strombegrenzer ein konstanter Entladestrom erzeugt. Ein integrierter Überhitzungsschutz verhindert eine Überlastung der Schaltung. Die Restspannung nach der Entladung liegt typisch unter 100 mV. Über Relais kann die DCH mit dem lokalen Analogbus verbunden werden.

Um die Belastung der Schaltrelais zu minimieren, sollte zunächst der Schaltpfad eingestellt und dann erst das DCH aktiviert werden.

**Tabelle 5-3: Technische Daten**

Entladestrombereiche: (typisch)	400 mA, 275 mA, 150 mA und 10 mA
Entladeart:	Konstantstrom
Maximale Spannung:	±125 VDC
Endladerestspannung:	<100 mVDC
Entladeleistung: (durchschnittlich)	2 W max.
Überspannungsschutz:	200 VDC max.
Überlastungsschutz:	Thermosensor

### 5.1.6 Trigger-Logik

Siehe hierzu auch [Bild 5-2](#).

Die Synchronisation des Moduls R&S TS-PSAM mit anderen Systemkomponenten kann durch Triggersignale vom PXI-Triggerbus als auch durch lokale Triggerereignisse oder "Software-Trigger" erfolgen. Dabei kann das Modul R&S TS-PSAM als "Trigger-Master" oder "Trigger-Slave" agieren.

#### Trigger-Eingänge

Die interne FPGA Hardware verwendet die globalen Trigger-Eingangssignale des PXI Trigger Bus (PXI\_TRIG0 ... PXI\_TRIG7), und die lokalen TTL-Triggereingänge am Frontsteckverbinder (XTI1, XTI2). Desweiteren werden die vom analogen Eingangssig-

nal abgeleiteten Triggersignale (XTA1, XTA2) und die vier internen Feed-Back-Triggerleitungen der Triggerlogik-Blöcke (IT01 ... IT04) zur Erkennung eines Triggerereignisses verwendet. Die Auswahl der berücksichtigten Signale und deren Pegel (High/Low) erfolgt über Konfigurationsregister.

### Triggerlogik-Blöcke

Triggerlogik-Blöcke

1. Vielfachtriggerimpulse mit verschiedenen Verzögerungszeiten und dem gleichen Zeitbezug
2. verkettete Trigger
3. Vielfachtriggerimpulse mit einstellbarem Tastverhältnis
4. Die Triggerlogik-Blöcke 3 und 4 werden für interne Zwecke verwendet (DCS, ADC), die Blöcke 1 und 2 stehen dem Anwender zur Verfügung

### Triggerausgänge

Die Ausgänge der Triggerlogik-Blöcke können auf die Triggerausgänge am Frontsteckverbinder (XTOx) sowie auf den PXI-Triggerbus (PXI\_TRIGx) geschaltet werden. Dabei ist die Identität des Triggersignals programmierbar. Die Triggerausgangssignale sind TTL-kompatibel und über Treiberbausteine gepuffert.

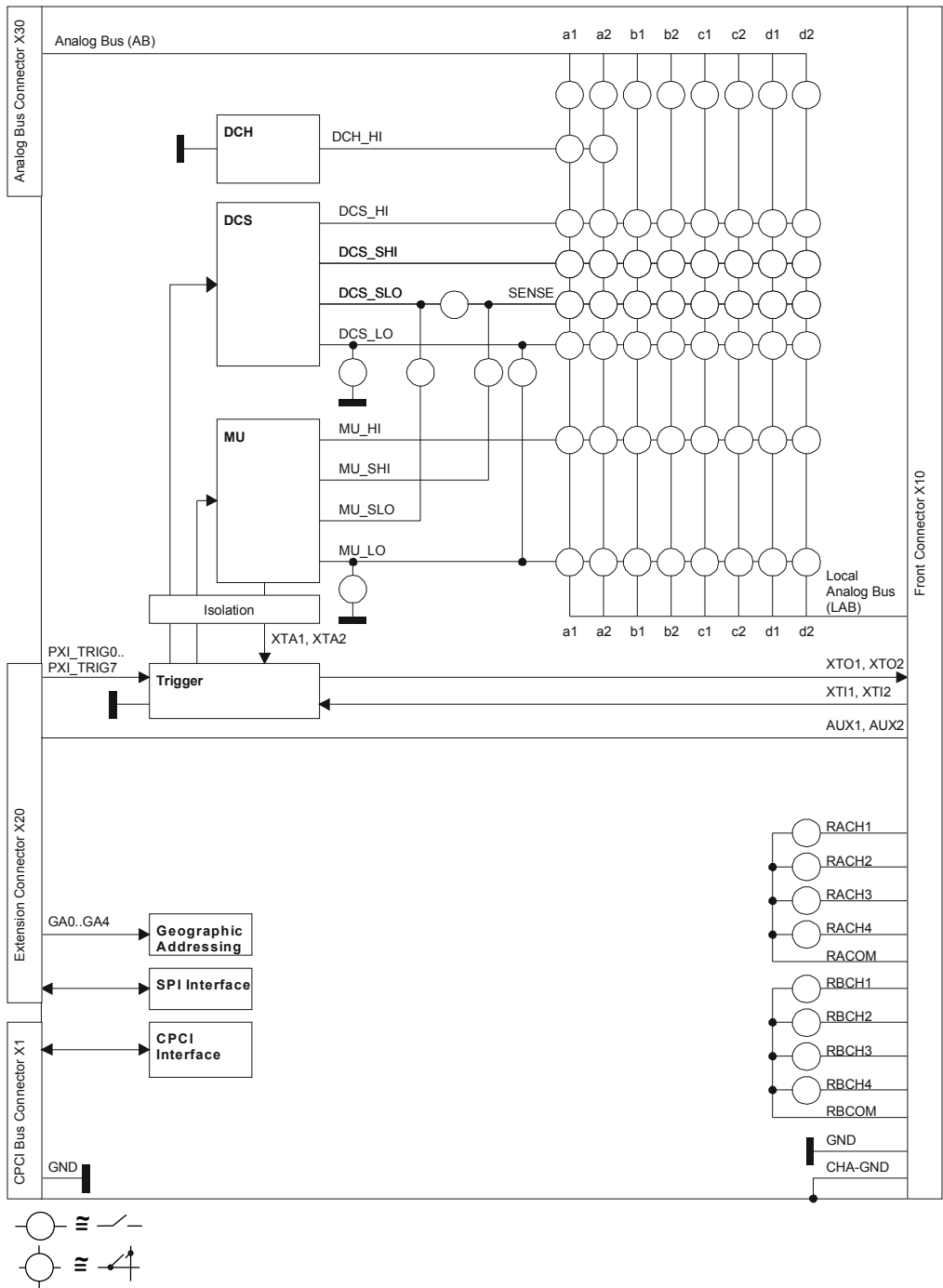


Bild 5-1: Blockschahtbild R&S TS-PSAM

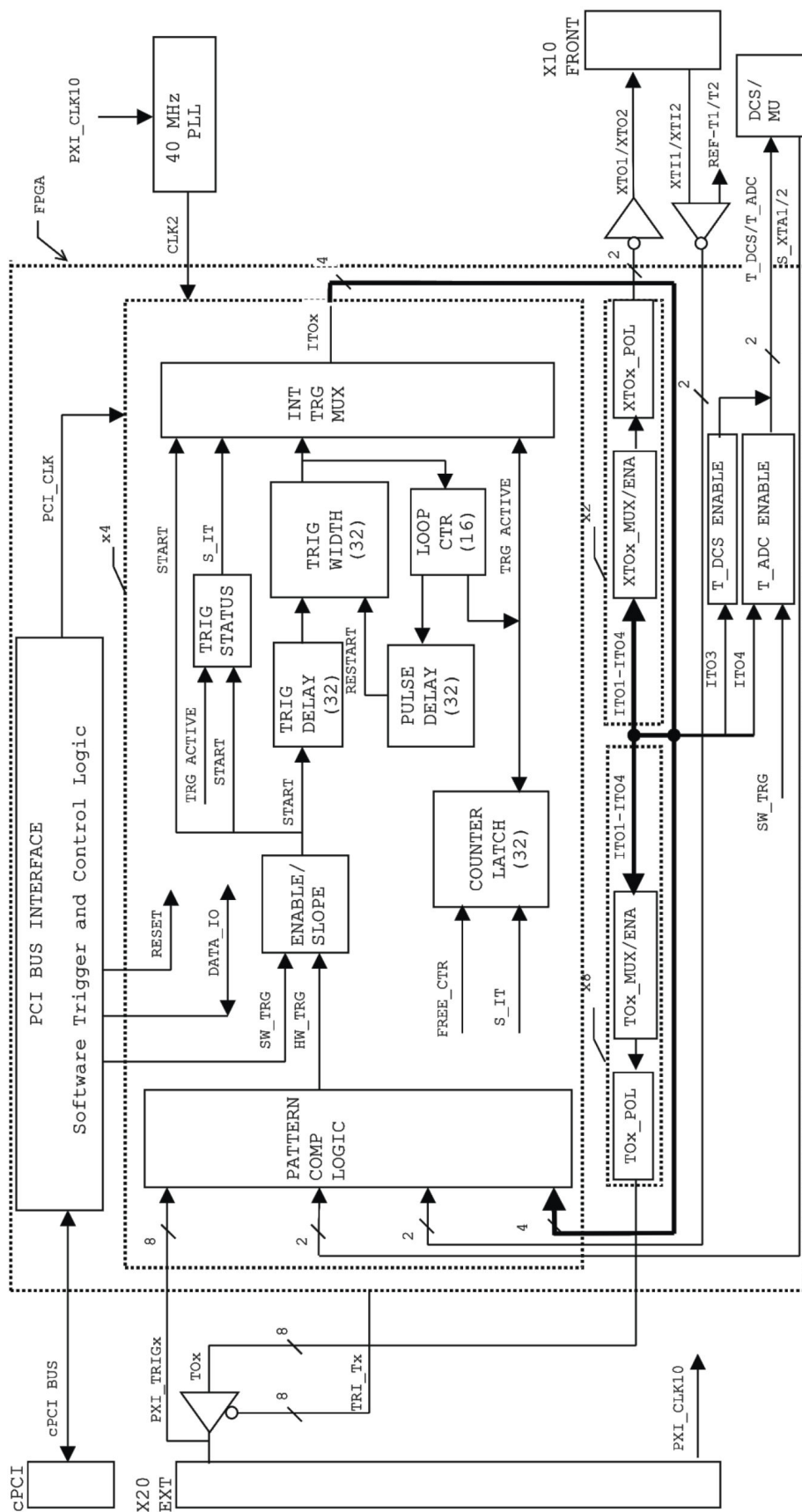


Bild 5-2: Blockschaltbild der Trigger Hardware



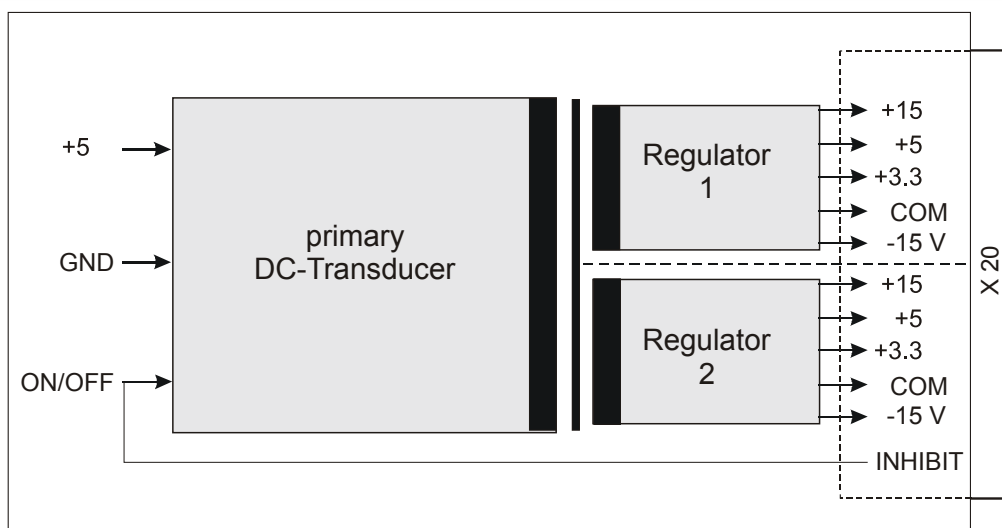
## 5.2 Funktionsbeschreibung zum Modul R&S TS-PDC

Siehe hierzu auch [Bild 5-3](#).

Der DC/DC-Wandler ist als primär getakteter DC-Schaltwandler ausgeführt. Die Eingangsspannung (5 VDC) wird auf zwei sekundäre Potenziale übertragen und über Line-Regler auf die Nennspannung gebracht. Der Status der jeweiligen Ausgangsspannung wird durch eine LED angezeigt.

Folgende Gleichspannungen werden erzeugt:

- +15 VDC, 0,5A (2x)
- -15 VDC, 0,5A (2x)
- +5 VDC, 0,5A (2x)
- +3,3 VDC, 0,25A (2x)



**Bild 5-3: Blockschaltbild R&S TS-PDC**

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Installation des Moduls R&S TS-PSAM

Zur Installation des Einsteckmoduls ist wie folgt vorzugehen:

- Herunterfahren und Ausschalten des TSVP.
- Auswahl eines geeigneten frontseitigen Steckplatzes. Siehe hierzu Bedienhandbuch „CompactTSVP R&S TS-PCA3“ bzw. „PowerTSVP R&S TS-PWA3“ jeweils Kapitel „Erlaubte Modulkonfigurationen“.
- Slot 5-15 möglich, vorzugsweise Slot 8.
- Bei einer In-Circuit-Test-Konfiguration sollte R&S TS-PSAM auf Slot 8, R&S TS-PICT auf Slot 9 stecken.
- Entfernen der entsprechenden Teilfrontplatte an der Rückseite des TSVP-Gehäuse durch Lösen der Schrauben.

---

#### **ACHTUNG**

##### **Beschädigung der Backplane durch verbogene Pins**

Durch verbogene Pins kann die Backplane dauerhaft beschädigt werden.

Die Backplane-Steckverbinder sind auf verbogene Pins zu überprüfen.

Verbogene Pins müssen ausgerichtet werden.

Beim Einschieben des Einsteckmoduls ist dieses mit beiden Händen zu führen und vorsichtig in die Backplane-Steckverbinder einzudrücken.

- 
- Einschieben des Einsteckmoduls mit mäßigem Druck (Fixierung über den Führungsstift)
  - Das Einsteckmodul ist richtig eingeschoben, wenn ein deutlicher Anschlag zu spüren ist.
  - Die Schrauben oben und unten an der Frontplatte des Einsteckmoduls festschrauben.

---

#### **ACHTUNG**

Gemäß Abschnitt 6.2 das zugehörige Rear-I/O Modul R&S TS-PDC installieren.

---

### 6.2 Installation des Moduls R&S TS-PDC

Zur Installation des Einsteckmoduls ist wie folgt vorzugehen:

- Voraussetzung ist die Installation des Moduls R&S TS-PSAM

- Entsprechenden Rear-I/O-Slot zum Modul R&S TS-PSAM auswählen
- Entfernen der entsprechenden Teilrückplatte am R&S CompactTSVP-Chassis durch Lösen der beiden Schrauben

---

**ACHTUNG****Beschädigung der Backplane durch verbogene Pins**

Durch verbogene Pins kann die Backplane dauerhaft beschädigt werden.

Die Backplane-Steckverbinder sind auf verbogene Pins zu überprüfen.

Verbogene Pins müssen ausgerichtet werden.

Beim Einschieben des Einsteckmoduls ist dieses mit beiden Händen zu führen und vorsichtig in die Backplane-Steckverbinder einzudrücken.

---

- Einschieben des Einsteckmoduls mit mäßigem Druck
- Das R&S TS-PDC Modul muss besonders vorsichtig eingeschoben werden, damit der Stecker korrekt in die Führung des Steckerbinders in der Backplane eingeführt wird und nicht beispielsweise versetzt. Die kurzen Leiterplattenführungen allein gewährleisten keine absolut sichere Führung.
- Mehrere benachbarte R&S TS-PDC Module sollten immer in der Reihenfolge „von links nach rechts“ eingeschoben und in umgekehrter Reihenfolge herausgezogen werden. Wegen der Enge ist darauf zu achten, dass keine Bauteile auf der Lötseite der Baugruppe beschädigt werden.
- Das Einsteckmodul ist richtig eingeschoben, wenn ein deutlicher Anschlag zu spüren ist.
- Die beiden Befestigungsschrauben an der Frontplatte des Moduls festschrauben.

## 7 Software

### 7.1 Treibersoftware

Für die DMM Funktionen steht ein LabWindows IVI DMM Treiber zur Verfügung. Alle anderen Funktionen der Hardware werden über spezifische Erweiterungen des Treibers bedient. Der Treiber ist Bestandteil der ROHDE & SCHWARZ GTSL-Software. Alle Funktionen des Treibers sind in der Online-Hilfe und in den Labwindows CVI Function-Panels ausführlich dokumentiert.

Bei der Treiberinstallation werden die folgenden Softwaremodule installiert:

**Tabelle 7-1: Treiberinstallation R&S TS-PSAM**

Modul	Pfad	Anmerkung
rpsam.dll	<GTSL Verzeichnis>\ Bin	Treiber
/rpsam.chm	<GTSL Verzeichnis>\ Bin	Hilfedatei
rpsam.fp	<GTSL Verzeichnis>\ Bin	LabWindows CVI-Function-Panel-File, Function-Panels für CVI-Entwicklungsumgebung
rpsam.sub	<GTSL Verzeichnis>\ Bin	LabWindows CVI-Attribute-Datei. Diese Datei wird von einigen „Function Panels“ benötigt.
rpsam.lib	<GTSL Verzeichnis>\ Bin	Import-Bibliothek
rpsam.h	<GTSL Verzeichnis>\ Include	Header-Datei zum Treiber



Zum Betrieb des Treibers sind die IVI- und VISA-Bibliotheken von National Instruments notwendig.

### 7.2 Soft-Panel

Siehe hierzu auch [Bild 7-1](#).

Für das Modul R&S TS-PSAM steht ein Soft-Panel zur Verfügung. Das Soft-Panel setzt auf den LabWindows CVI Treiber auf. Das Soft-Panel ermöglicht die interaktive Bedienung des Messmoduls. Die Ausgabe der Messwerte erfolgt digital oder grafisch (Multipoint-Messungen).

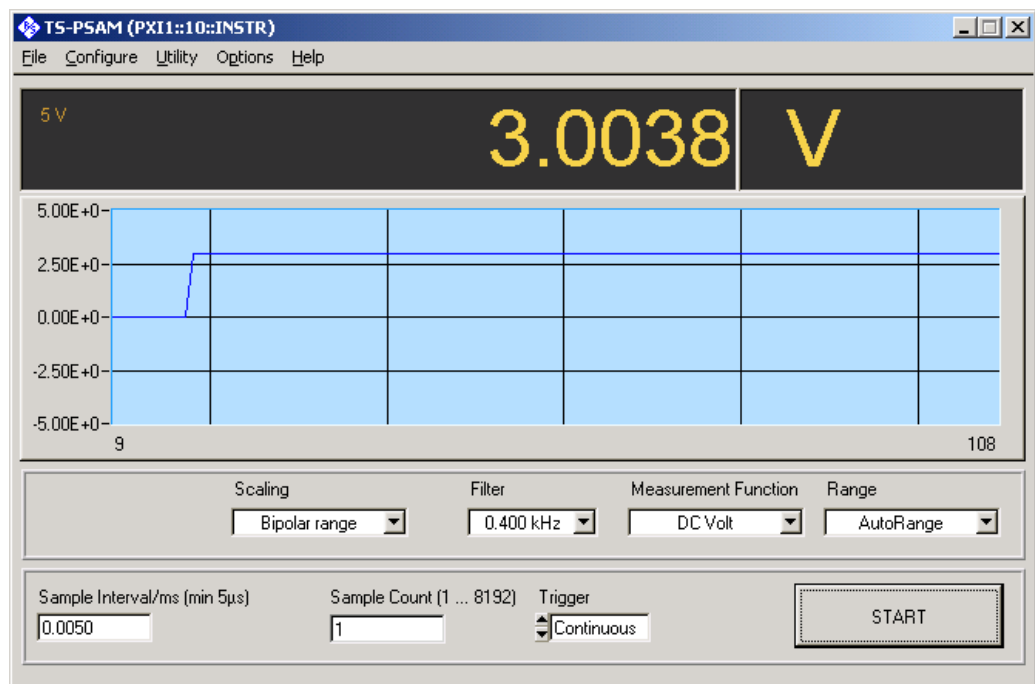


Bild 7-1: Soft-Panel R&amp;S TS-PSAM

## 7.3 Programmierbeispiel R&S TS-PSAM

```

/*
   Simple voltage measurement with TS-PSAM
*/

#include "rspsam.h"

main()
{
    ViSession handle;
    ViReal64 result;

    rpsam_InitWithOptions ("PXI1::14::0::INSTR", VI_TRUE, VI_TRUE, "",
        & handle);

    rpsam_Connect (handle, "DMM_HI", "ABa1");
    rpsam_Connect (handle, "DMM_LO", "ABc1");

    rpsam_ConfigureMeasurement (handle, RSPSAM_VAL_DC_VOLTS,
        RSPSAM_VAL_AUTO_RANGE_ON, 0.0001);

    rpsam_Read (handle, 5000, & result);
}

```

```
    rpsam_close (handle);  
}
```

## 8 Selbsttest

Das R&S TS-PSAM besitzt integrierte Selbsttestfähigkeit. Folgende Tests sind implementiert:

- LED-Test
- Einschalttest
- TSVP-Selbsttest

### 8.1 LED-Test

Nach dem Einschalten leuchten alle drei LEDs für ca. eine Sekunde auf. Dies signalisiert, dass die dafür benötigten Versorgungsspannungen anliegen und alle LEDs in Ordnung sind. Folgende Aussagen können über die verschiedenen Anzeigezustände gemacht werden:

**Tabelle 8-1: Aussagen zum LED-Test**

LED	Beschreibung
eine einzelne LED leuchtet nicht	Hardwareproblem auf dem Modul LED defekt
alle LEDs leuchten nicht	+5 V-Versorgungsspannung fehlt



Bei Diagnosen die auf eine fehlerhafte Versorgungsspannung hinweisen sind die LEDs des zugehörigen Rear-I/O Moduls R&S TS-PDC einer Sichtkontrolle zu unterziehen. Bestätigt sich der Ausfall einer Versorgungsspannung, so ist das Modul R&S TS-PDC auszutauschen.

### 8.2 Einschalttest

Parallel zum LED-Test verläuft der Einschalttest. Folgende Aussagen können über die verschiedenen Anzeigezustände der roten und grünen LED nach dem LED-Test gemacht werden:

**Tabelle 8-2: Aussagen zum Einschalttest**

LED	Beschreibung
grüne LED an	alle Versorgungsspannungen vorhanden
grüne LED aus	mindestens eine Versorgungsspannung von Modul R&S TS-PSAM oder Modul R&S TS-PDC fehlt
rote LED aus	es liegt kein Fehler vor
rote LED an	Laden des FPGA/μP ist fehlgeschlagen



Bei Diagnosen die auf eine fehlerhafte Versorgungsspannung hinweisen sind die LEDs des zugehörigen Rear-I/O Moduls R&S TS-PDC einer Sichtkontrolle zu unterziehen. Bestätigt sich der Ausfall einer Versorgungsspannung, so ist das Modul R&S TS-PDC auszutauschen.

---

### 8.3 TSVP-Selbsttest

Im Rahmen des TSVP-Selbsttests wird ein tiefgehender Test des Moduls durchgeführt und ein ausführliches Protokoll generiert. Dies geschieht über die "Selbsttest Support Library".

Das Modul R&S TS-PSAM wird als Messeinheit von R&S-Modulen im TSVP verwendet. Durch Messungen über den Analogbus wird die Funktion der Module im System sichergestellt.



Informationen zum Starten des Selbsttests und zur Reihenfolge der notwendigen Arbeitsschritte sowie eine detaillierte Beschreibung der geprüften Parameter und Abläufe befindet sich im *Service Manual R&S CompactTSVP / R&S PowerTSVP*.

---

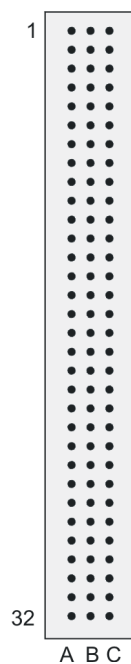


## 9 Schnittstellenbeschreibung

Nachfolgend die Schnittstellenbeschreibung des Moduls R&S TS-PSAM und R&S TS-PDC.

### 9.1 Schnittstellenbeschreibung R&S TS-PSAM

#### 9.1.1 Steckverbinder X10 (Front Connector)



**Bild 9-1: Steckverbinder X10 (Ansicht: Steckseite)**

**Tabelle 9-1: Belegung der Steckverbinder X10**

Pin	A	B	C
1	LABA1	GND	LABA2
2	LABB1	GND	LABB2
3	LABC1	GND	LABC2
4	LABD1	GND	LABD2
5	GND	GND	GND
6	IL1	GND	IL2
7	GND	GND	GND
8			

Pin	A	B	C
9	RACH1		RBCH1
10	RACH2		RBCH2
11	RACH3		RBCH3
12	RACH4		RBCH4
13	RACOM		RBCOM
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24	GND	GND	GND
25		GND	
26	GND	GND	GND
27	AUX1	GND	AUX2
28	GND	GND	GND
29	XTO1	GND	XTO2
30	XTI1	GND	XTI2
31	GND	GND	GND
32	GND	GND	<b>CHA-GND</b>

Das Signal CHA-GND ist mit der Frontplatte der R&S TS-PSAM verbunden. Die Frontplatte ist kapazitiv mit GND gekoppelt.

### 9.1.2 Steckverbinder X20 (Extension Connector)

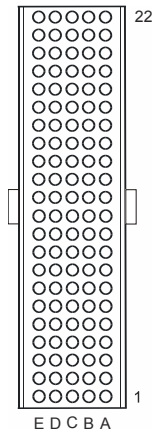


Bild 9-2: Steckverbinder X20 (Ansicht: Steckseite)

Pin	F	E	D	C	B	A	
22	GND	GA0	GA1	GA2	GA3	GA4	X20  C O N N E C T O R
21	GND	PXI_LBR3	PXI_LBR2	PXI_LBR1	GND	PXI_LBR0	
20	GND	PXI_LBL1	GND	PXI_LBL0	AUX1	AUX2	
19	GND	AUX1	AUX2	PXI_LBL3	GND	PXI_LBL2	
18	GND	PXI_TRIG6	GND	PXI_TRIG5	PXI_TRIG4	PXI_TRIG3	
17	GND	PXI_CLK10			GND	PXI_TRIG2	
16	GND	PXI_TRIG7	GND		PXI_TRIG0	PXI_TRIG1	
15	GND				GND		
14	NC						
13	NC						
12	NP	COM_DCS	+3.3V_DCS	+5V_DCS	-VCC_DCS	+VCC_DCS	
11	NP						
10	NC	COM_MU	+3.3V_MU	+5V_MU	-VCC_MU	+VCC_MU	
9	NC						
8	NC						
7	NC						
6	NC						
5	NC						
4	NC						
3	GND	RSA0	RRST#		GND	RSDO	
2	GND		RSDI	RSA1		RSCLK	
1	GND				GND	RCS#	

Bild 9-3: Belegung Steckverbinder X20

### 9.1.3 Steckverbinder X30

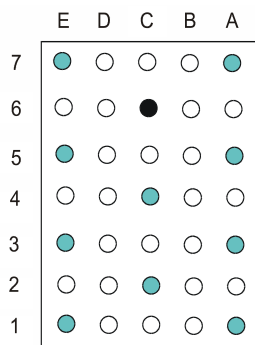


Bild 9-4: Steckverbinder X30 (Ansicht: Steckseite)

Tabelle 9-2: Belegung Steckverbinder X30

Pin	E	D	C	B	A
7	IL2_x				IL1_x
6			GND		
5	ABc1				ABa1
4			ABb1		
3	ABc2				ABb2
2			ABa2		
1	ABd2				ABd1

### 9.1.4 Steckverbinder X1 (cPCI Bus Connector)

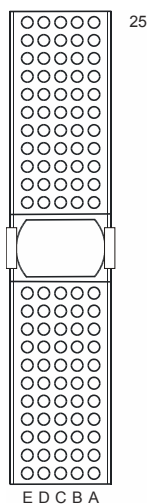


Bild 9-5: Steckverbinder X1 (Ansicht: Steckseite)

Pin	F	E	D	C	B	A		
25	GND	5V	3.3V	ENUM#	REQ64#	5V	X1  C O N N E C T O R	
24	GND	ACK64#	AD[0]	V(I/O)	5V	AD[1]		
23	GND	AD[2]	5V	AD[3]	AD[4]	3.3V		
22	GND	AD[5]	AD[6]	3.3V	GND	AD[7]		
21	GND	C/BE[0]#	M66EN	AD[8]	AD[9]	3.3V		
20	GND	AD[10]	AD[11]	V(I/O)	GND	AD[12]		
19	GND	AD[13]	GND	AD[14]	AD[15]	3.3V		
18	GND	C/BE[1]#	PAR	3.3V	GND	SERR#		
17	GND	PERR#	GND	IPMB_SDA	IPMB_SCL	3.3V		
16	GND	LOCK#	STOP#	V(I/O)	GND	DEVSEL#		
15	GND	TRDY#	BD_SEL#	IRDY#	FRAME#	3.3V		
12..14	Key Area							
11	GND	C/BE[2]#	GND	AD[16]	AD[17]	AD[18]		
10	GND	AD[19]	AD[20]	3.3V	GND	AD[21]		
9	GND	AD[22]	GND	AD[23]	IDSEL	C/BE[3]#		
8	GND	AD[24]	AD[25]	V(I/O)	GND	AD[26]		
7	GND	AD[27]	GND	AD[28]	AD[29]	AD[30]		
6	GND	AD[31]	CLK	3.3V	GND	REQ#		
5	GND	GNT#	GND	RST#	BSRSV	BSRSV		
4	GND	INTS	INTP	V(I/O)	HEALTHY#	IPMB_PWR		
3	GND	INTD#	5V	INTC#	INTB#	INTA#		
2	GND	TDI	TDO	TMS	5V	TCK		
1	GND	5V	+12V	TRST#	-12V	5V		

Bild 9-6: Belegung Steckverbinder X1

## 9.2 Schnittstellenbeschreibung R&S TS-PDC

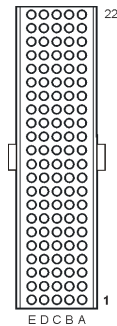


Bild 9-7: Steckverbinder X20 (Ansicht: Steckseite R&S TS-PDC)

Pin	Z	A	B	C	D	E		
22	GND						J20	
21	GND		GND or NC *3)					
20	GND			+5V *1)	GND	+5V *1)		
19	GND		GND	+5V *1)				
18	GND				GND or NC *4)			
17	GND		GND	+5V *2)	+5V *2)			
16	GND			+5V *2)	GND			
15	GND		GND	+5V *2)	+5V *1)			
14	NC							
13	NC							
12	NP	+15V_1	-15V_1	+5V_1	+3.3V_1	COM_1		C O N N E C T O R
11	NP							
10	NC	+15V_2	-15V_2	+5V_2	+3.3V_2	COM_2		
9	NC							
8	NC	COM_1	COM_1	COM_1	COM_1	COM_1		
7	NC							
6	NC	COM_2	COM_2	COM_2	COM_2	COM_2		
5	NC							
4	NC							
3	GND		GND		RRST#			
2	GND	RSCLK			RSDI			
1	GND	RCS#	GND			+5V *1)		
Pin	Z	A	B	C	D	E		

\*1) TS-PDC Version 1.0 is supplied via these pins from +5V, for backplanes up to Version 3.x

\*2) TS-PDC Version 1.1 or higher is supplied via these pins or pins from \*1)

\*3) TS-PDC Version 1.3 or higher: This pin is not connected

\*4) TS-PDC Version 1.4 or higher: This pin is not connected

**Bild 9-8: Belegung Steckverbinder X20 (R&S TS-PDC)**

## 10 Technische Daten

---

### **ACHTUNG**

Die technischen Daten des Analoges Stimulus- und Messmodul R&S TS-PSAM sind in den entsprechenden Datenblättern angegeben.

Bei Diskrepanzen zwischen Angaben in diesem Bedienhandbuch und den Werten im Datenblatt gelten die Datenblattwerte.

---