

R&S®TS-PAM

Analysator-Modul

Bedienhandbuch



1152.3808.11 – 11

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

- R&S®TS-PAM

© 2016 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühldorfstr. 15, 81671 München, Germany

Telefon: +49 89 41 29 - 0

Fax: +49 89 41 29 12 164

E-mail: info@rohde-schwarz.com

Internet: 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®TS-PAM wird abgekürzt mit R&S TS-PAM.

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		<p>EU - Kennzeichnung für Batterien und Akkumulatoren.</p> <p>Das Gerät enthält eine Batterie bzw. einen Akkumulator. Diese dürfen nicht über unsortierten Siedlungsabfall entsorgt werden, sondern sollten getrennt gesammelt werden.</p> <p>Weitere Informationen siehe Seite 7.</p>
	Achtung beim Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen		<p>EU - Kennzeichnung für die getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten.</p> <p>Elektroaltgeräte dürfen nicht über unsortierten Siedlungsabfall entsorgt werden, sondern müssen getrennt gesammelt werden.</p> <p>Weitere Informationen siehe Seite 7.</p>
	<p>Warnung vor Laserstrahl Produkte mit Laser sind je nach ihrer Laser-Klasse mit genormten Warnhinweisen versehen. Laser können aufgrund der Eigenschaften ihrer Strahlung und aufgrund ihrer extrem konzentrierten elektromagnetischen Leistung biologische Schäden verursachen.</p> <p>Für zusätzliche Informationen siehe Kapitel „Betrieb“ Punkt 7.</p>		

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.

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 Netznennspannung 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 Netzschatzer zur Netztrennung ausgerüstet ist, beziehungsweise der vorhandene Netzschatzer 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 Netzschatzer 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 $U_{eff} > 30$ 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 Industierechner, 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, Bindegauströtung 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

5. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des unborenen 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.
6. 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.
7. 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).
8. 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 gestrahlten 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

1. 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.
2. 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, Schutzeleiter-test, 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.

1. Zellen dürfen nicht zerlegt, geöffnet oder zerkleinert werden.
2. 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 kurzschießen 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 ISO 9001 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 ISO 9001 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

Nordamerika

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

Lateinamerika

Tel. +1-410-910-7988
customersupport.la@rohde-schwarz.com

Asien/Pazifik

Tel. +65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com

China

Tel. +86-800-810-8228 /
+86-400-650-5896
customersupport.china@rohde-schwarz.com



1 Anwendung

1.1 Allgemeines

Dieses Handbuch beschreibt Funktion und Betrieb des Analysator-Modul R&S TS-PAM (Kurvenformanalysator) für die Verwendung in der Test System Versatile Platform R&S CompactTSPV. Die Hardware wird als CompactPCI-Karte realisiert, die nur einen Slot im frontseitigen Bereich des TSPV belegt. An der Rückseite wird am gleichen Steckplatz das zugehörige Rear-I/O Modul R&S TS-PDC (DC/DC-Wandler-Modul) eingesteckt.

Folgende Auswertungen sind mit dem Analysator-Modul R&S TS-PAM und unter Verwendung der Signal-Analyse-Bibliothek möglich:

- Spannung und Spannungsverläufe mit verschiedenen Qualifizierungen
- Zeitmessungen
- Ereignisse
- Kurvenformvergleich

Der Kurvenformanalysator ist in der Lage, elektrische Signale an zwei Messpfaden (Kanälen) mit hoher Abtastrate (20 MHz) oder an bis zu acht Messpfaden (Kanälen) im "Scan" Betrieb (quasi simultan) mit niedriger Abtastrate (5 MHz) aufzuzeichnen. Die Signale können nach der Erfassung bezüglich verschiedenster Parameter ausgewertet werden, wie z.B. Spannung, Zeiten, Frequenz, Ereignisse. Die Messmöglichkeiten können in vielen Fällen ein Digitalvoltmeter (DVM), einen Timer/ Counter oder ein Digitalszilloskop ersetzen. Das Analysator-Modul R&S deckt den Anwendungsbereich oberhalb eines schnellen Samplingvoltmeters ab (z.B. R&S TS-PSAM oder Datenerfassungskarte mit Scanner).

Umfangreiche Triggermöglichkeiten zur Erfassung des richtigen Messzeitpunkts sowie automatische Analysemöglichkeiten gerade in der realen Produktionsumgebung, wo keine optische Beurteilung der Signale stattfinden kann, gewährleisten die Reproduzierbarkeit der Messungen.

Die Test System Versatile Platform R&S CompactTSPV TS-PCA3 erlaubt das Einsticken von Mess- und Steuerkarten nach Industriestandard CompactPCI bzw. PXI. Rohde & Schwarz-Module verwenden davon abweichend ein erweitertes Leiterplattenformat und haben Zugang zu einem speziellen analogen Messbus.

1.2 Eigenschaften der R&S TS-PAM

Tabelle 1-1: Eigenschaften R&S TS-PAM

Eigenschaften R&S TS-PAM
Zwei unabhängige, erdfreie Messeinheiten mit Arbeitsspannung bis 125 V DC
Messbetriebsarten mit bis zu acht single-ended oder vier differentiellen Kanälen

Eigenschaften R&S TS-PAM
Hohe Abtastrate 20 MSamples/s für zwei Kanäle
Mehr-Kanal-Aufzeichnung mit acht Kanälen bei 5 MSamples/s
Synchrone Erfassung von acht Komparatorsignalen und PXI-Trigger zusätzlich
Weiter Dynamikbereich mit 14 bit Auflösung
Eingangsbereiche DC ± 0.2 V bis ± 100 V (125 V max.)
3:1 Relais-Multiplexer je Kanal
2 x 1 MSamples Speichertiefe
Analoge und digitale Triggersignale
Analog-Messbus (acht Leitungen)
Selbsttestfähigkeit
Soft Bedienpanel für direkte Bedienung
LabWindows/CVI driver Unterstützung
R&S GTS Testsoftware-Bibliothek in DLL-Format

1.3 Eigenschaften des Moduls R&S TS-PDC

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

- +15 V DC ± 5 %, 0,5 A (2x)
- -15 V DC ± 5 %, 0,5 A (2x)
- +5 V DC ± 5 %, 0,5 A (2x)
- +3,3 V DC ± 5 %, 0,25 A (2x)

2 Ansicht

[Bild 2-1](#) zeigt das Analysator-Modul R&S TS-PAM 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 R&S TS-PAM

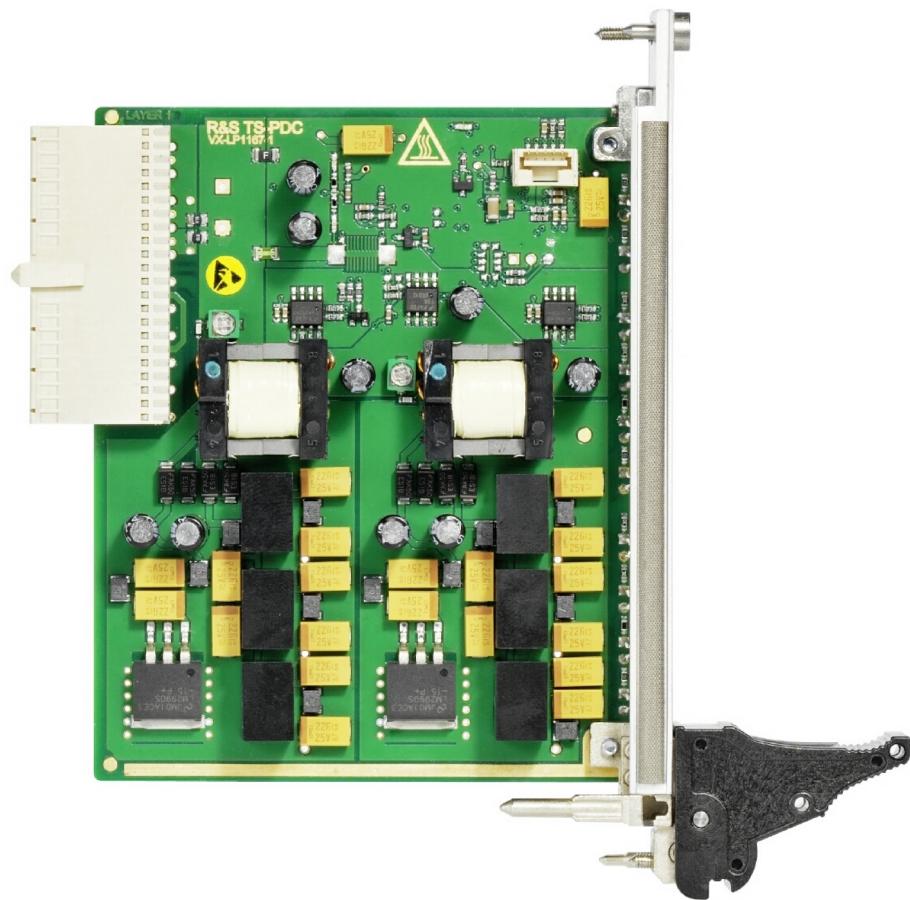


Bild 2-2: Ansicht des Rear-I/O Moduls R&S TS-PDC



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 Blockschatzbild

Bild 3-1 zeigt das vereinfachte Funktionsblockschatzbild des Analysator-Moduls R&S TS-PAM und des Rear-I/O Modul R&S TS-PDC im R&S CompactTSVP.

Bild 3-2 zeigt das Blockschatzbild des Analysator-Moduls R&S TS-PAM.

Bild 3-3 zeigt das Blockschatzbild des Rear-I/O Modul TS-PDC.

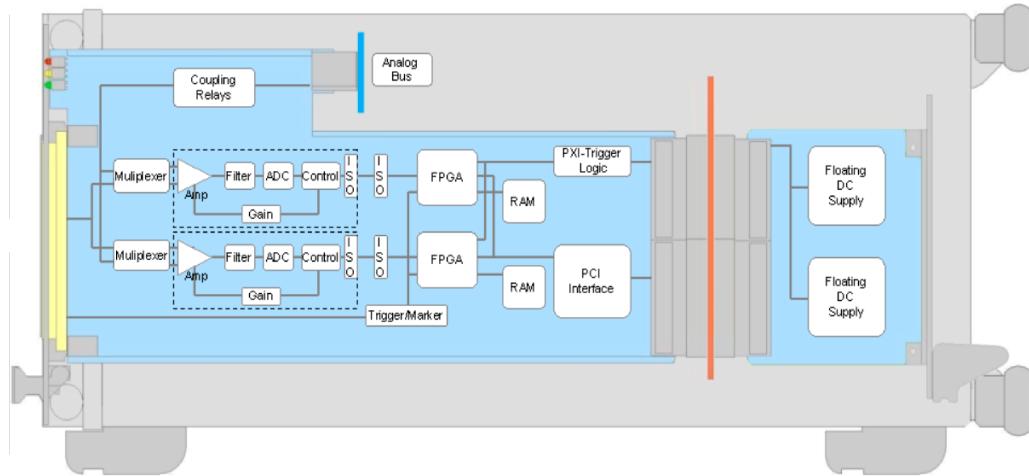


Bild 3-1: Blockschatzbild R&S TS-PAM mit R&S TS-PDC im R&S CompactTSVP

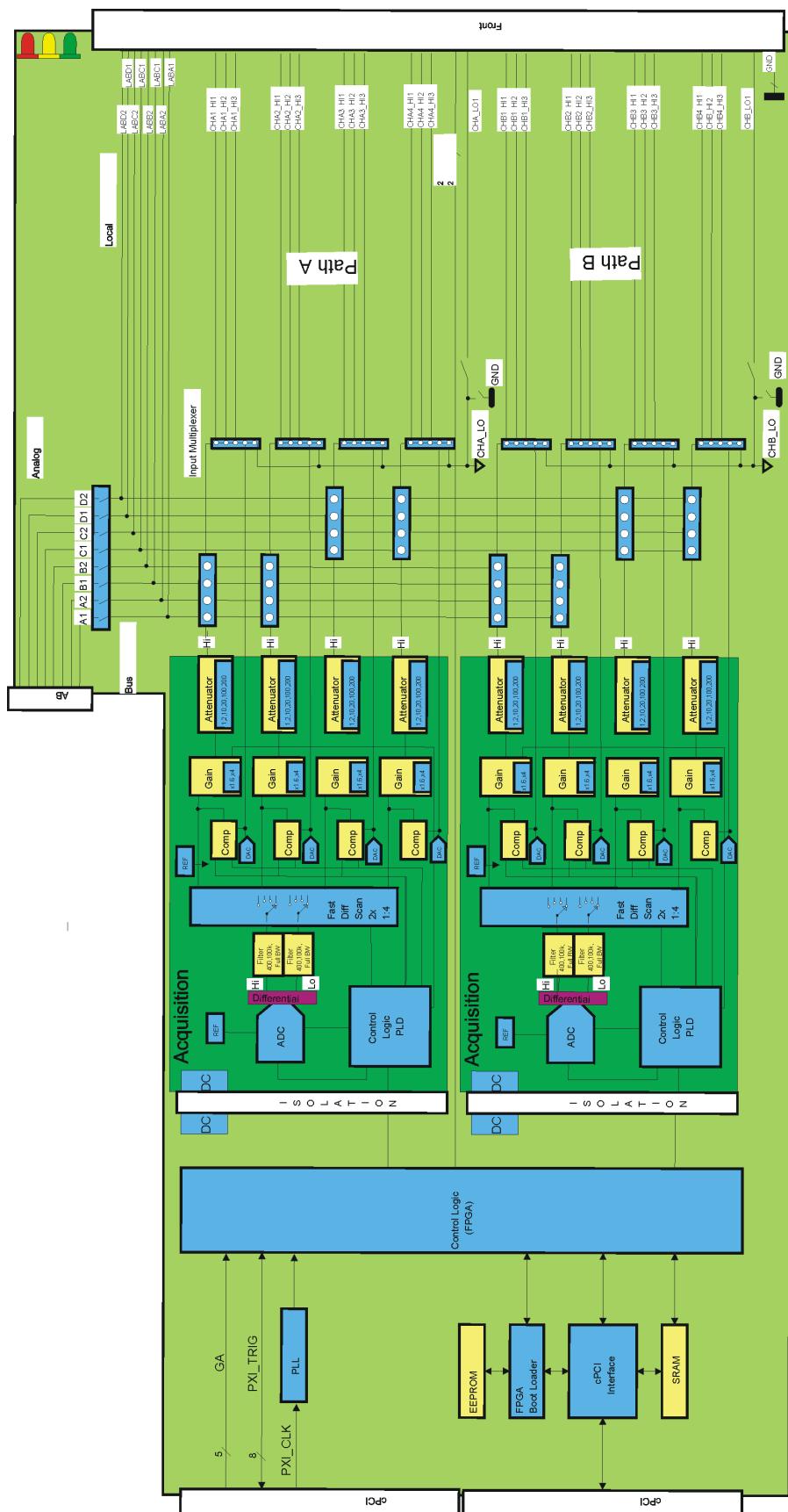


Bild 3-2: Blockschatzbild Analysator-Modul R&S TS-PAM

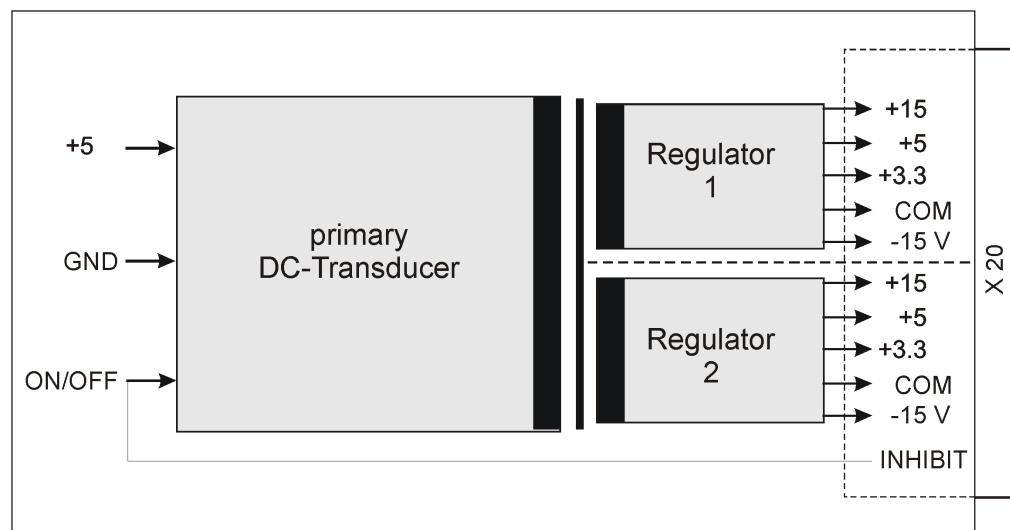


Bild 3-3: Blockschatzbild Rear-I/O Modul R&S TS-PDC

4 Aufbau

4.1 Mechanischer Aufbau des Moduls R&S TS-PAM

Das Analysator-Modul R&S TS-PAM ist als **lange Einsteckkarte** für den frontseitigen Einbau in das R&S CompactTSVP-Chassis ausgeführt. Die Einbautiefe beträgt 300 mm. Die Frontblende hat 4 Höheneinheiten.

Um ein sicheres Einschieben des Moduls in den R&S CompactTSVP 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 mit der Analogbus-Backplane im R&S CompactTSVP. Die Steckverbinder X20/X1 verbinden das Modul mit der cPCI-Backplane/PXI-Steuerbackplane.

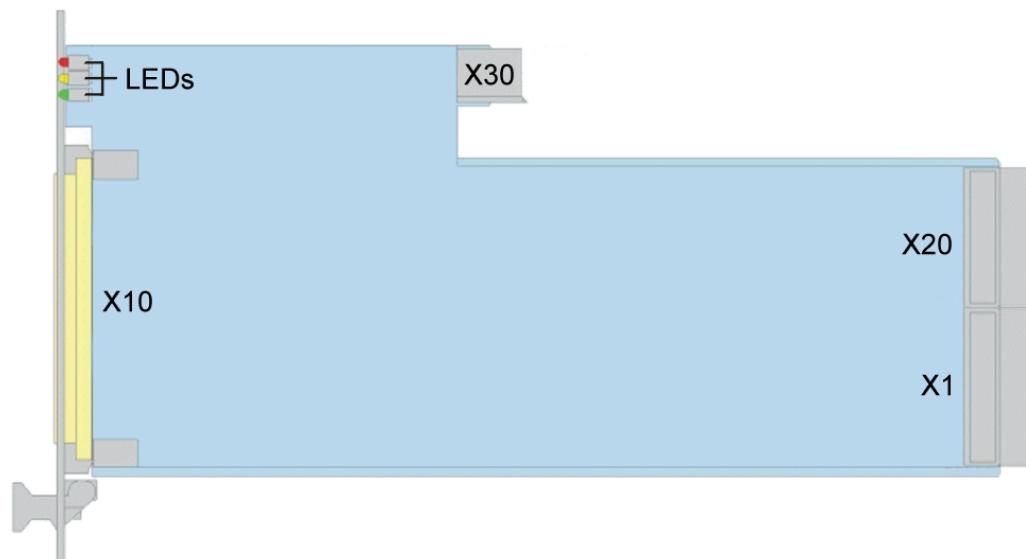


Bild 4-1: Anordnung der Steckverbinder und LEDs am Modul R&S TS-PAM

Tabelle 4-1: Steckverbinder am R&S TS-PAM

Kurzzeichen	Verwendung
X1	cPCI Connector
X10	Front Connector
X20	cPCI Connector
X30	Analog Bus Connector

4.2 Anzeigeelemente des Moduls R&S TS-PAM

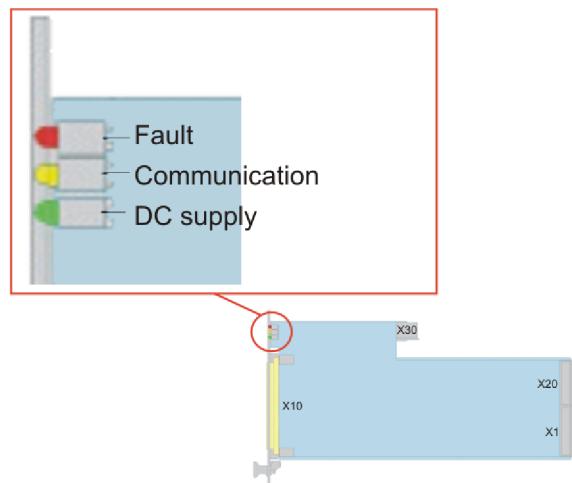


Bild 4-2: Anordnung der LEDs am Modul R&S TS-PAM

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

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

LED	Beschreibung
rot	Fehlerzustand: Leuchtet, wenn nach dem Einschalten der Versorgungsspannung ein Fehler beim Einschalttest auf dem Modul R&S TS-PAM auftritt. Dies bedeutet, dass ein Hardwareproblem auf dem Modul besteht. (siehe auch Kapitel 8, "Selbsttest" , auf Seite 34)
gelb	Kommunikation: Leuchtet bei Datenverkehr über das Interface auf.
grün	Versorgungsspannung in Ordnung: Leuchtet, wenn alle nötigen Versorgungsspannungen anliegen (inklusive der R&S TS-PDC Spannungen).

4.3 Mechanischer Aufbau R&S TS-PDC

Das Modul R&S TS-PDC ist ein **Rear I/O Modul** für den rückseitigen Einbau in den R&S CompactTSP. 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-Backplane im R&S CompactTSP. Das Modul R&S TS-PDC muss immer den entsprechenden Rear-I/O Slot zum Hauptmodul (z.B. Modul R&S TS-PAM) verwenden.

ACHTUNG

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

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

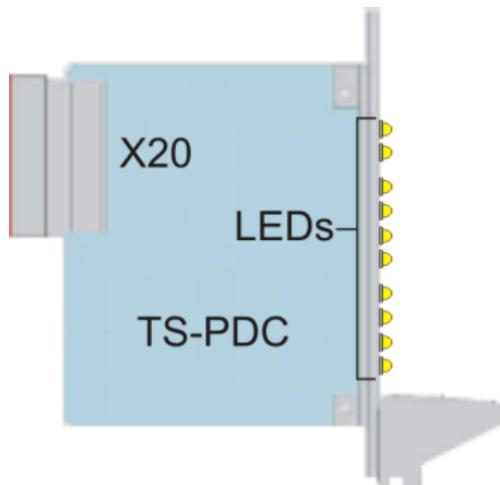


Bild 4-3: Anordnung des Steckverbinders und LEDs am Modul R&S TS-PDC

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 anzeigen.

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-PAM

Das Analysator-Modul R&S TS-PAM ist ein Signal-Analysator ähnlich einem Viel-Kanal-Digitaloszilloskop (DSO). Es besitzt zwei Erfassungseinheiten, die völlig separat oder synchronisiert betrieben werden können. Dadurch wirkt das R&S TS-PAM wie zwei separate Digitaloszilloskope oder wie ein Digitaloszilloskop mit doppelter Kanalzahl. Die zwei Erfassungseinheiten sind sowohl steuerungs/software-mäßig wie potenzialmäßig getrennt. Da jeder Pfad erdfrei aufgebaut ist, kann jeder Pfad auf ein anders Potenzial gelegt werden und dort mit hoher Messgenauigkeit messen. Selbstverständlich können die Pfade auch wie bei Digitaloszilloskopen erdbezogen betrieben werden.

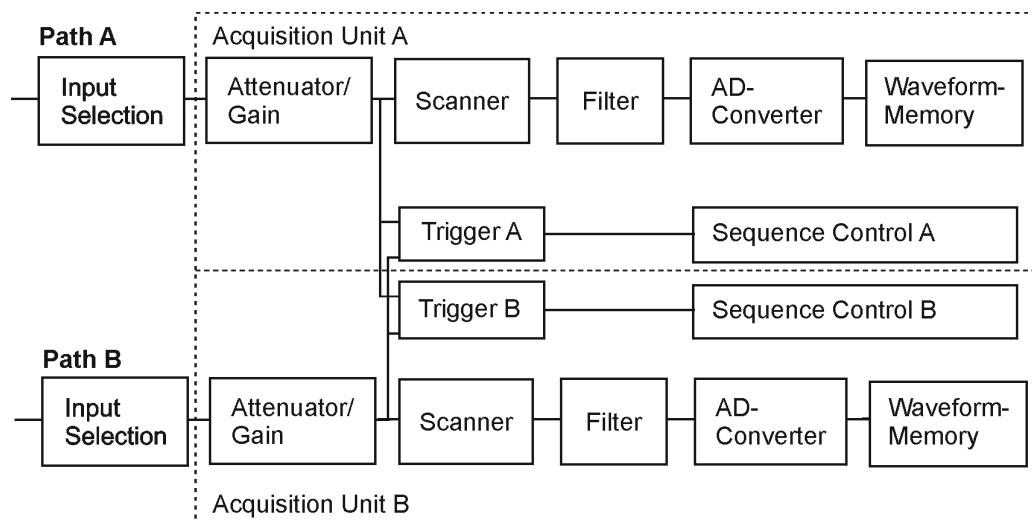


Bild 5-1: Funktionsblöcke R&S TS-PAM

5.1.1 Erfassungseinheit

Jede Erfassungseinheit hat vier Kanäle mit separat einstellbarer Verstärkung.

Im Single-Channel-Mode werden davon zwei Kanäle oder ein Kanal und das erdfreie Bezugspotenzial statisch ausgewählt. Der AD-Wandler misst dann das Differenzsignal mit maximaler Taktrate. Mit zwei Erfassungseinheiten können also zwei Signale mit Taktraten bis 20 MHz aufgezeichnet werden, was einer Abtastperiode von 50 ns entspricht.

Im Multi-Channel-Mode können zwei bis vier Signale eines Pfades quasi gleichzeitig erfasst werden. Die Kanäle werden gescannt und mit Zeitversatz aufgezeichnet. Bei der maximalen Abtastfrequenz von 20 MHz beträgt die effektive Abtastfrequenz bei vier erfassten Kanälen also 5 MHz, der Versatz jeweils 50 ns. Es kann gewählt werden, ob die Differenz zwischen einzelnen Kanälen oder die Differenz von Kanälen

gegen das erdfreie Bezugspotenzial gemessen werden soll. Insgesamt können mit zwei Erfassungseinheiten also acht Kanäle gleichzeitig aufgezeichnet werden.

Da in den meisten Fällen die erdfreien Potenziale als Referenz dienen können oder sogar single-ended gegen GND gemessen wird, kann man alle acht Kanäle nutzen und muss selten die Differenz zwischen zwei Kanälen bilden. Das Bezugspotenzial eines Pfads wird auf GND oder ein anderes Bezugspotenzial des Prüflings gelegt. Bei besonders sensitiven Prüflingen ist es möglich, dass das Messsignal verfälscht wird, wenn das Bezugspotenzial eines Pfads direkt an den Prüfling gelegt wird (Ursache: Bezugspotenzial hat höhere Kapazität und höhere Leckströme gegen GND als ein Eingang). Dies kann vermieden werden, indem man zwei Kanäle einer Einheit verwendet und voll differentiell mit zwei hochohmigen Eingängen misst.

Im Ruhezustand ist nach der Softwareinitialisierung jede Erfassungseinheit aus signaltechnischen Gründen über ein Relais und einen Widerstand auf GND gelegt. Bei erdfreiem Betrieb wird dieses Relais automatisch geöffnet, wenn eine Verschaltung zu einem Steckerpin oder zum Analogbus aufgebaut wird. Bei erdbezogenem Betrieb, wenn das GND-Relais also geschlossen bleibt, ist darauf zu achten, dass Relais und Widerstand nicht überlastet werden.

Abhängig von der Version des R&S TS-PAM Moduls sind unterschiedliche Schutzwiderstände eingebaut:

- R&S TS-PAM 1143.0100.02 | 50 Ω | (Obsolete Version)
- R&S TS-PAM 1157.9410.02 | 400 Ω

5.1.2 Eingänge und Messbereiche

Jeder Messkanal kann über Relais auf drei Eingangs-Kanäle, auf vier Leitungen des lokalen Analogbusses LABxy, auf das Bezugspotenzial CHA_LO bzw CHB_LO oder auf den Analogausgang zur Erzeugung der Triggerschwelle für den Komparator geschaltet werden. Benutzt man die lokale Analogbusleitung als zusätzlichen Eingang, kann man also an $4 \times 8 = 32$ Pins am Steckverbinder X10 messen, ohne ein Relais im Adapter oder eine zusätzliche Schaltkarte verwenden zu müssen.

Wenn der lokale Analogbus LAB mit dem globalen Analogbus AB verbunden ist, kann man mit bis zu acht Kanälen gleichzeitig messen und hat Zugang zu nahezu unbegrenzt vielen Messpunkten (90 Kanäle je Schaltmodul R&S TS-PMB). Auch hier sind single-ended- und differenzielle Messungen möglich.

Jeder Messkanal besitzt einen programmierbaren Eingangsteiler und Messverstärker. Mit neun Messbereichen von 0,2 V bis 100 V können kleine bis große Spannungen mit 14 bit Auflösung optimal erfasst werden. In den kleinen Messbereichen kann statt mit normalem Eingangswiderstand von 1 MΩ noch hochohmiger gemessen werden. Da die Messtechnik erdfrei aufgebaut ist, steht die Messgenauigkeit der kleinen Bereiche auch bei hochliegenden Signale zur Verfügung.

Die maximal zulässige Nenn-Spannung zwischen beliebigen Pins beträgt 125 V.

Tabelle 5-1: Messbereiche

Measurement range	Resolution	Input impedance
± 100 V	15 mV	1 MΩ
± 50 V	7.5 mV	1 MΩ
± 20 V	3 mV	1 MΩ
± 10 V	1.5 mV	1 MΩ
± 5 V	0.75 mV	1 MΩ or >10 MΩ selectable
± 2 V	0.3 mV	1 MΩ or >10 MΩ selectable
± 1 V	0.15 mV	1 MΩ or >10 MΩ selectable
± 0.5 V	75 µV	1 MΩ or >10 MΩ selectable
± 0.2 V	30 µV	1 MΩ or >10 MΩ selectable

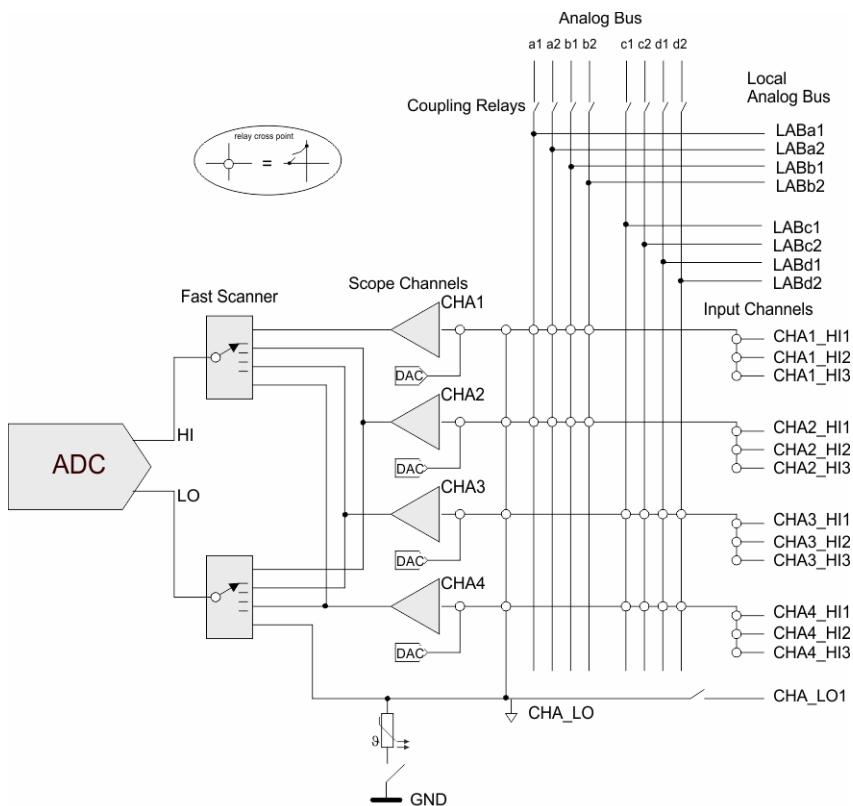


Bild 5-2: Signaleingänge und Scanner einer Erfassungseinheit (Pfad A)

Signale können innerhalb der Eingangsbandbreite aufgezeichnet werden. Ähnlich wie bei Digitalosiloskopen ist kein Anti-aliasing Filter vorgesehen. Für Signalkonditionierung können nachgeschaltete Hardware-Tiefpass-Filter zugeschaltet werden.

Die Eingänge sind DC-gekoppelt. Eine AC-Kopplung kann man durch Vorschalten eines externen Kondensators erreichen. Die Zeitkonstante ist durch geeignete Wahl von R und C an die Messfrequenz und die gewünschte Einschwingzeit zu optimieren.

Vier programmierbare Analogquellen (DAC) je Erfassungseinheit stellen die Triggerschwellen der Komparatoren jedes Kanals ein und können als Steuerspannungsquelle für den Selbsttest auf den Analogbus geschaltet werden. Die Programmierung richtet sich nach dem Wert der Triggerschwelle und dem eingestellten Messbereich.

5.1.3 Timing Control, Scanner

Die Abtastrate kann so variiert werden, dass langsame oder schnelle Signale optimal erfasst werden und im Kurvenformspeicher Platz finden. Da das Timing jeder Erfassungseinheit unabhängig eingestellt werden kann, lassen sich langsame und schnelle Signale gleichzeitig optimal erfassen, was zu einer erheblich besseren Nutzung der Kurvenformspeicher führt und deren Tiefe effektiv vergrößert.

Je nach Betriebsart Single-Channel- oder Multi-Channel-Mode kann die Abtastrate max. 20 MHz bzw. 5 MHz betragen.

Die präzise Zeit-Referenz wird vom 10 MHz-PXI-Clock der Test System Versatile Platform R&S CompactTSVP abgeleitet.

5.1.4 Synchronisierung, Trigger

Jede Erfassungseinheit kann über Software, über die Messsignale, externe Trigger-Eingänge oder PXI-Triggereingänge (von anderen Modulen) gestartet werden. Zur Triggerung über die Messsignale werden Analog-Komparatoren mit programmierbarer Schwelle und wählbarer Flanke verwendet.

Trigger-Ausgangssignale können am frontseitigen Steckverbinde X10 oder am PXI-Triggerbus andere Module triggern. Über die Pins XTO1 und XTO2 können die Triggerzeitpunkte der beiden Erfassungseinheiten oder die acht Analog-Triggersignale herausgeschaltet werden. Diese Signale können auch auf die acht PXI-Triggerleitungen geführt werden.

Die Erfassungseinheiten können synchron, unabhängig oder von der anderen Erfassungseinheit angestoßen mit der Aufzeichnung beginnen. Die Speicherung im Kurvenformspeicher kann mit Pre- oder Post-Trigger erfolgen.

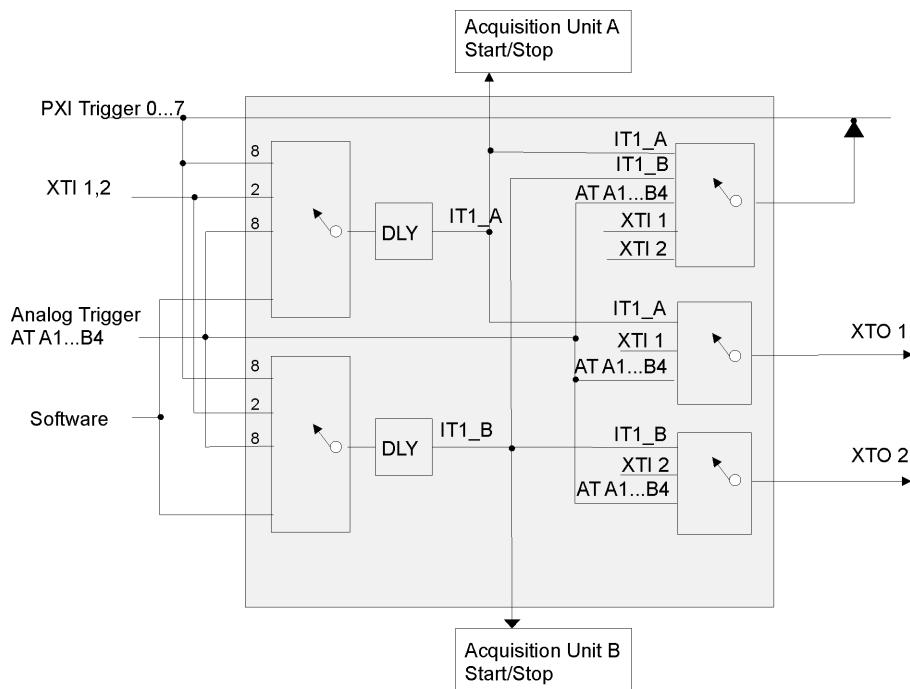


Bild 5-3: Trigger-Einheit

5.1.5 Speicher

Der Kurvenformspeicher umfasst 1 MSample (zu 32 Bit Breite) je Erfassungseinheit. Das bedeutet, dass im Single-Channel-Mode zwei Kanäle maximal je 1 MSample aufzeichnen können. Im Multi-Channel-Mode können acht Kanäle bis zu einer Tiefe von je 256 kSamples gemessen werden. Neben den Analogwerten wird die Triggerinformation vom PXI-Bus und der Analog-Komparatoren mit aufgezeichnet.

5.1.6 Signalaufbereitung, Filter

Die Messkanäle sind breitbandig ausgelegt und besitzen wie bei Digitaloszilloskopen keine gezielten Anti-aliasing-Filter. Zur Störsignalunterdrückung können im Pfad ein 100 kHz oder ein 400 Hz-Filter zugeschaltet werden. Es ist zu beachten, dass die Filter hinter dem Mess-Scanner angeordnet sind. Die Filter wirken daher nur dann korrekt, wenn die Filtergrenzfrequenz deutlich höher als die Scan-Frequenz ist. Andernfalls kann eine Messwertverfälschung bis hin zu identischem Messsignal aller Kanäle auftreten.

Eine zusätzliche Filterung kann mit dem Digital-Filter erreicht werden (Tiefpass mit Grenzfrequenz 0.2 x Abtastrate).

Weitere spezielle Filtercharakteristika können softwaremäßig durch Bearbeiten der Kurvenform-Arrays mit handelsüblichen Programmen implementiert werden.

5.1.7 Analogbuszugang

Jeder Eingangskanal hat direkten Zugang zu vier lokalen Analogbusleitungen und über Koppelrelais zum globalen Analogbus. Es können damit insgesamt acht Kanäle gleichzeitig auf den Analogbus verschaltet werden. Anstelle eines Eingangskanals kann auch das erdfreie Bezugspotenzial CHA_LO oder CHB_LO auf den Analogbus geschaltet werden. Auf diese Weise können die Messkanäle Signale von anderen Schaltkarten messen, andererseits können auch Signale am Steckverbinder X10 zu anderen Messmodulen verschaltet werden.

Grundsätzlich muss bei Signalführung über den Analogbus und weitere Karten beachtet werden, dass die beste Signalqualität nur bei kurzen Signalwegen erreicht wird. Signale am Steckverbinder X10 können damit am besten gemessen werden.

5.1.8 Messfunktionen

Die Erfassungseinheiten können analoge Signale und zeitgleich digitale Triggersignale aufzeichnen. Eine Analyse der Kurvenformen erfolgt mit der Signalanalyse-Bibliothek (siehe [Kapitel 7.3, "Signalanalysebibliothek"](#), auf Seite 29).

5.1.9 Besonderheiten erdfreier Messungen

Um die Möglichkeiten der erdfreien Messtechnik vom R&S TS-PAM optimal zu nutzen, ist es wichtig, die Erdung zu betrachten. Grundsätzlich müssen der Prüfling oder die Messtechnik geerdet sein, um reproduzierbare, stabile Messergebnisse zu erhalten. Nur bei sehr langsamer Messtechnik (batteriebetriebenes Handmultimeter) kann der NetzBrumm durch verlangsamende Mittelung ausgeglichen werden. Bei schnellen und trotzdem genauen Messungen muss man sich Gedanken über den Erdungspunkt machen. Wichtig ist es dabei, nur einen einzigen Erdungspunkt vorzusehen. Beispiele siehe [Bild 5-4 bis Bild 5-8](#).

- **Einfache Single-ended Erdung**

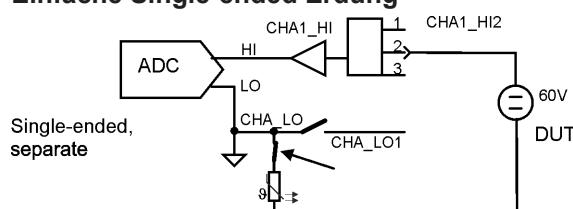


Bild 5-4: Erdungsverfahren „Einfache Single-ended Erdung“

Im einfachsten Fall ([Bild 5-4](#)) mit geringer Genauigkeitsanforderung wird "irgendwo" geerdet, d.h. der Prüfling ist im Adapter geerdet, die Messeinheit wird intern auf GND gelegt.

Vorteil: Man betrachtet nur die Messsignale, die Masse ist irgendwie verbunden. Die Verschaltung wird sehr einfach. Werden die Signale über den Analogbus geführt, spart man sich für den GND eine Busleitung.

Nachteil: Nur geringe Genauigkeit, besonders bei Signalen in der Größenordnung 100 mV und kleiner.

Durch geringe Differenz in den Massepotenzialen können Ausgleichsströme fließen, die die Messung verfälschen. Der LO-Eingang der Messeinheit ist nicht beliebig niederohmig, sondern über einen Kaltleiter und ein Relaiskontakt an Masse gelegt; durch Ableitströme können Störungen verursacht werden. Diese Verschaltungsart birgt außerdem die Gefahr, dass man versehentlich an CHA_LO eine erdbezogene Spannung legt. Es kann dabei ein hoher Strom fließen, der die Relaiskontakte zerstört. Trotz des eingebauten Kaltleiters ist darauf zu achten, dass weder der max. Strom des Relais von 500 mA noch die Schaltleistung von 15 W überschritten werden.

Diese Messmethode wird bei Digitaloszilloskopen und nicht-differentiellen AD-Wandlerkarten verwendet. Die Möglichkeit, die Erfassungseinheit von GND zu trennen besitzen sie nicht.

- **Single-ended, Erdung am Prüfling**

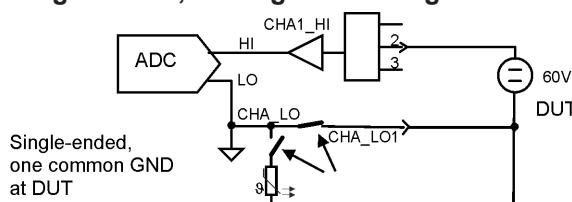


Bild 5-5: Erdungsverfahren „Single-ended, Erdung am Prüfling“

Bei dieser Verschaltung (Bild 5-5) wird die Erdfreiheit der Erfassungseinheit des R&S TS-PAM genutzt, um nur am niederohmigen Massepunkt des Prüflings zu erden (Erdung nur an einem Punkt).

Vorteil: Genaue Messungen auch bei kleinen Spannungen, keine Erdschleifen oder Potenzialdifferenzen, da nur ein einziger Massepunkt.

Nachteil: Man muss CHA_LO gezielt mit Relais verschalten und im Adapter verdrahten. Bei Signalführung über den Analogbus benötigt man eine zusätzliche Busleitung.

- **Erdfrei mit Potenzial als Referenz**

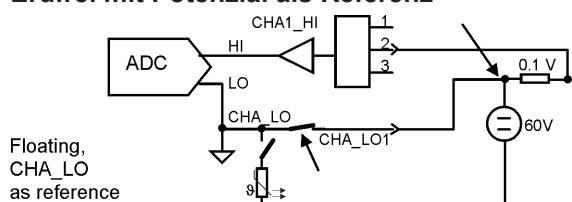


Bild 5-6: Erdungsverfahren „Erdfrei mit Potenzial als Referenz“

Bei dieser Verschaltung (Bild 5-6) kann die Messeinheit auf einem abweichenden, höheren Potenzial betrieben werden (statt geerdet).

Vorteil: Trotz einer Spannung von 60 V können z.B. zur Strommessung die kleinsten Bereiche und nicht der 100-V-Bereich verwendet werden. Die Common-Mode-Unterdrückung ist durch die floatende Messtechnik nahezu ideal.

Nachteil: Der "kalte" Anschluss CHA_LO ist nicht exakt gleichwertig wie der "heiße" Signalanschluss (CHA1_HI2). Der LO-Anschluss hat eine größere Kapazität (Größenordnung 1 nF) nach Masse und weist größere Leckströme zwischen LO und GND auf. In manchen Fällen kann diese Kapazität das Signal am Prüfling verändern. Deshalb muss LO an eine niederohmige Stelle des Prüflings gelegt wer-

den. Im Beispiel der Strommessung über den Spannungsabfall an einem Widerstand ist dies die Seite zur Quelle hin.

Digitaloszilloskope und nicht-differenzielle AD-Wandlerkarten müssen hierzu zwei Kanäle verwenden. Außerdem können sie nur in den ungenauen großen Messbereichen (60 V) messen. Auch differenzielle AD-Wandlerkarten müssen die großen Messbereiche verwenden und verlieren an Genauigkeit.

- **Differenzielle Messung mit zwei Kanälen**

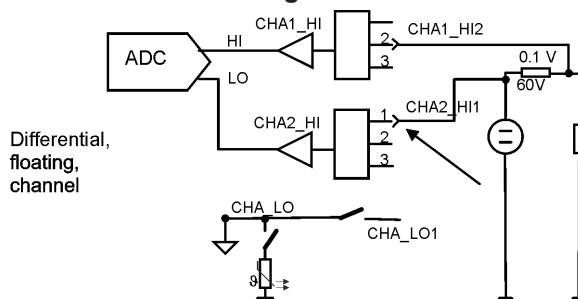


Bild 5-7: Erdungsverfahren „Differenzielle Messung mit zwei Kanälen“

Bei dieser Verschaltung (Bild 5-7) kann ähnlich wie bei Bild 5-6 auf anderem Potenzial gemessen werden. Es wird aber ein hochohmiger, separater Kanal mit geringer Kapazität als Referenz verwendet.

Für reproduzierbare Messungen müssen die Eingangsbereiche mit $1 \text{ M}\Omega$ Eingangswiderstand benutzt werden. In den kleinen Messbereichen muss dieser Widerstand gezielt gewählt werden.

Grund: Da die Erfassungseinheit hier ohne direktes Bezugspotenzial betrieben wird, können Leckströme der Operationsverstärker sonst nicht zum Bezugspotenzial CHA_LO abfließen.

Vorteil: Der hochohmige Eingang von CHA2_HI verfälscht das Signal am Prüfling kaum. Es kann in den genaueren kleinen Messbereichen gemessen werden.

Nachteil: Es wird ein zusätzlicher Kanal benötigt.

- **Differenzielle Messung bei hochliegendem Bezugspotenzial**

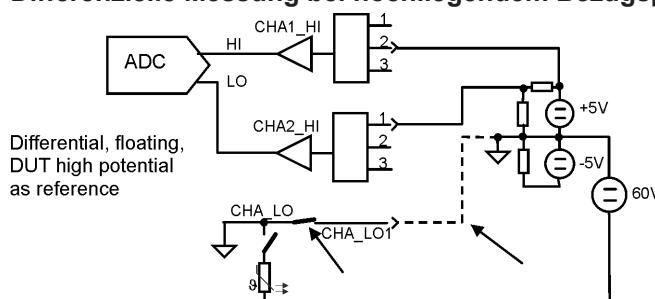


Bild 5-8: Erdungsverfahren „Differenzielle Messung bei hochliegendem Bezugspotenzial“

Die Verschaltung nach Bild 5-8 ist optimal geeignet, wenn ein Prüfling größere Schaltungsteile auf einem höheren Bezugspotenzial hat als die sonstige massebezogene Schaltung. Das Bezugspotenzial der Erfassungseinheit wird auf das Bezugspotenzial des Prüflings gelegt (60 V im Beispiel, gestrichelte Linie).

Vorteil: Alle Messungen können in den kleinen, genaueren Messbereichen durchgeführt werden. Es können single-ended Messungen gegen das Bezugspotenzial

oder differenzielle Messungen zwischen irgendwelchen Signalen des hochliegenden Potenzials durchgeführt werden. Man benötigt weniger Analogbus-Leitungen.

Nachteil: Man muss beachten, welche Signale zum hochliegenden Bezugspotenzial gehören und dafür eine Leitung vorsehen. Gefahr eines Kurzschlusses zwischen GND und hochliegendem Bezugspotenzial.

Es ist darauf zu achten, dass man nicht aus Versehen das GND Relais schließt und dadurch einen Kurzschluss verursacht.

5.1.10 Hinweise zum Betrieb mit gefährlichen Spannungen

ACHTUNG

Beschädigung des Geräts bzw. einzelner Module durch Überschreiten der Betriebsspannung

Die Produktionstestplattform R&S CompactTSVP/R&S PowerTSVP und das Funktionsgenerator-Modul R&S TS-PFG sind für Betriebsspannungen bis 125 V ausgelegt. Bei Überschreiten dieser Betriebsspannung kann das Gerät bzw. einzelne Module beschädigt werden.

Es muss darauf geachtet werden, dass diese Grenze auch bei Summation von Spannungen zu keiner Zeit zwischen erdfreien Mess- oder Stimulusgeräten, Analogbussen und GND überschritten wird.



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung

Die Produktionstestplattform R&S CompactTSVP/R&S PowerTSVP und das Analysatormodul R&S TS-PAM sind für Betriebsspannungen bis 125 V ausgelegt. Es muss darauf geachtet werden, dass diese Grenze auch bei Summation von Spannungen zu keiner Zeit zwischen erdfreien Mess- oder Stimulusgeräten, Analogbussen und GND überschritten wird.

Zur Vermeidung von Verletzungen durch elektrische Spannungen sind die Vorschriften der EN61010-1 zum Betrieb mit "gefährlich aktiven" Spannungen zu beachten.

Aus Brandschutzgründen wird nach EN 61010-1 empfohlen, bei DC-Quellen Strom bzw. die Leistung auf 150 VA zu begrenzen.

Bild 5-9 zeigt einige typische zulässige Spannungskonfigurationen zwischen Analogbussen und Masse.

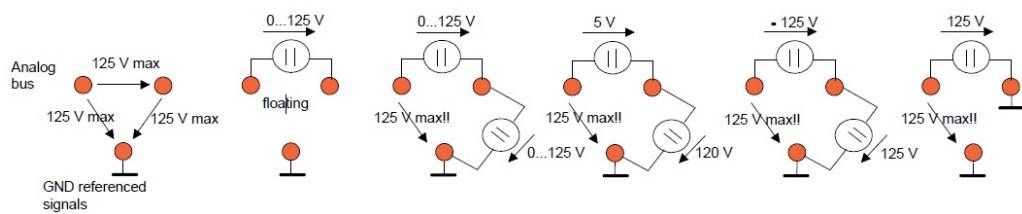


Bild 5-9: Zulässige Spannungen an Analogbusleitungen

5.1.11 Versorgung

Der Digitalteil des Analysator-Moduls R&S TS-PAM wird aus den Versorgungsspannungen +5 V und +3.3 V des CompactPCI-Busses versorgt. Die beiden floatenden Messteile werden über je einen Satz von erdfreien Spannungen +5 V, +3.3 V, +15 V, -15 V aus dem Rear-I/O Modul R&S TS-PDC (DC/DC-Konverter) gespeist. Die zugehörige Leistung wird ebenfalls der 5-V-CompactPCI-Versorgung entnommen.

5.2 Funktionsbeschreibung zum Modul R&S TS-PDC

Das Rear-I/O Modul R&S TS-PDC ist als primär getakteter DC-Schaltwandler ausgeführt. Die Eingangsspannung (5 VDC) wird auf zwei sekundäre Potenziale übertragen und über Regler auf die Nennspannung gebracht. Der Status der jeweiligen Ausgangsspannung wird durch eine LED angezeigt.

Folgende Gleichspannungen werden erzeugt:

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

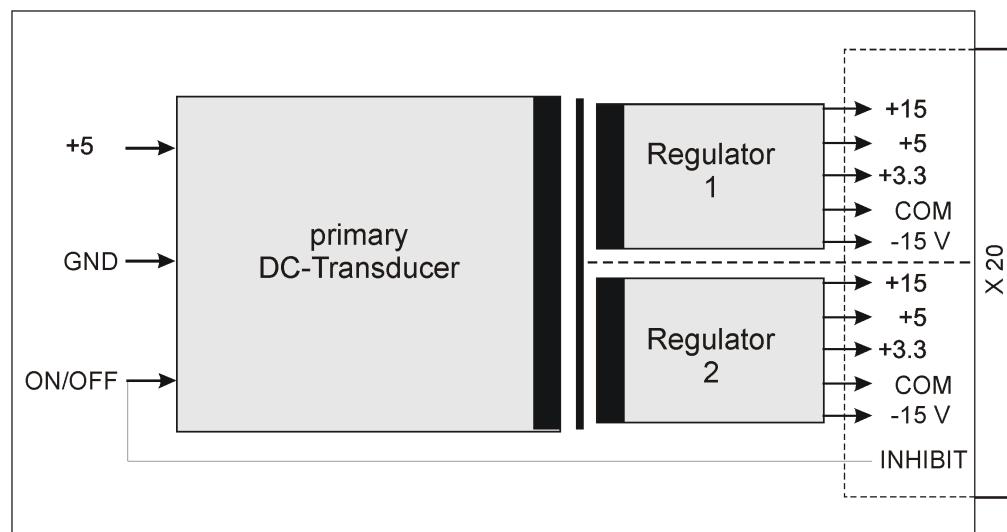


Bild 5-10: Blockschaltbild Rear-I/O Modul R&S TS-PDC

6 Inbetriebnahme

6.1 Installation des Einstechmoduls

Zur Installation des Einstechmoduls R&S TS-PAM 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“.
- 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 Einstechmoduls ist dieses mit beiden Händen zu führen und vorsichtig in die Backplane-Steckverbinder einzudrücken.

- Das Einstechmodul mit mäßigem Druck einschieben
- Der obere Fangstift des Einstechmoduls muss in die rechte Bohrung, der untere in die linke Bohrung am TSVP-Chassis geführt werden
- Das Einstechmodul R&S TS-PAM ist richtig eingeschoben, wenn ein deutlicher Anschlag zu spüren ist.
- Die Schrauben oben und unten an der Frontplatte des Einstechmoduls R&S TS-PAM festschrauben.

ACHTUNG

Gemäß [Kapitel 6.2, "Installation des Moduls R&S TS-PDC"](#), auf Seite 25 das zugehörige Rear-I/O Modul R&S TS-PDC installieren.

6.2 Installation des Moduls R&S TS-PDC

Zur Installation des Einstechmoduls ist wie folgt vorzugehen:

- Voraussetzung ist die Installation des Einstechmoduls R&S TS-PAM.
- Entsprechenden Rear-I/O-Slot zum Einstechmodul R&S TS-PAM auswählen

- 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 Einstechmoduls ist dieses mit beiden Händen zu führen und vorsichtig in die Backplane-Steckverbinder einzudrücken.

- Einschieben des Einstechmoduls 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 R&S TS-PDC ist richtig eingeschoben, wenn ein deutlicher Anschlag zu spüren ist.
- Die Schrauben oben und unten an der Frontplatte des R&S TS-PDC festschrauben.

7 Software

7.1 Treibersoftware

Für die Funktionen der Signalaufzeichnung des Analysator-Moduls R&S TS-PAM steht ein LabWindows IVI SCOPE 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-PAM

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

Für das Analysator-Modul R&S TS-PAM steht ein Soft Panel zur Verfügung ([Bild 7-1](#)). Das Soft Panel setzt auf den LabWindows CVI Treiber auf. Das Soft Panel ermöglicht die interaktive Bedienung des Moduls. Die Ausgabe der Messwerte erfolgt grafisch.

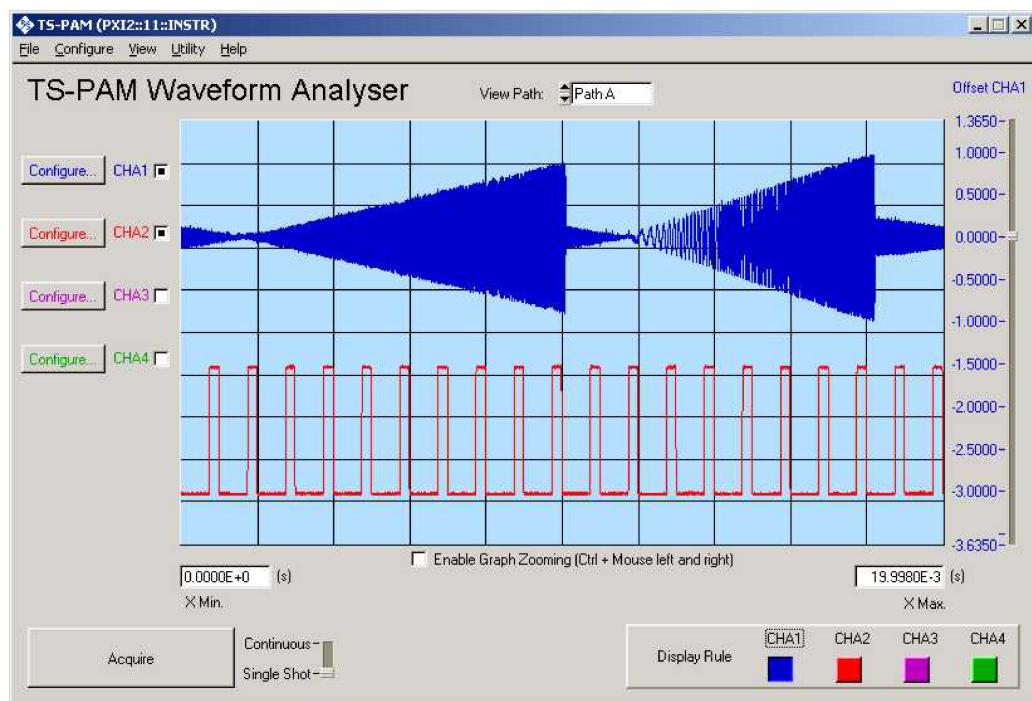


Bild 7-1: Soft Panel R&S TS-PAM

Die Verschaltung der Signalpfade der R&S TS-PAM kann ebenfalls über das Soft Panel festgelegt werden (Bild 7-2).

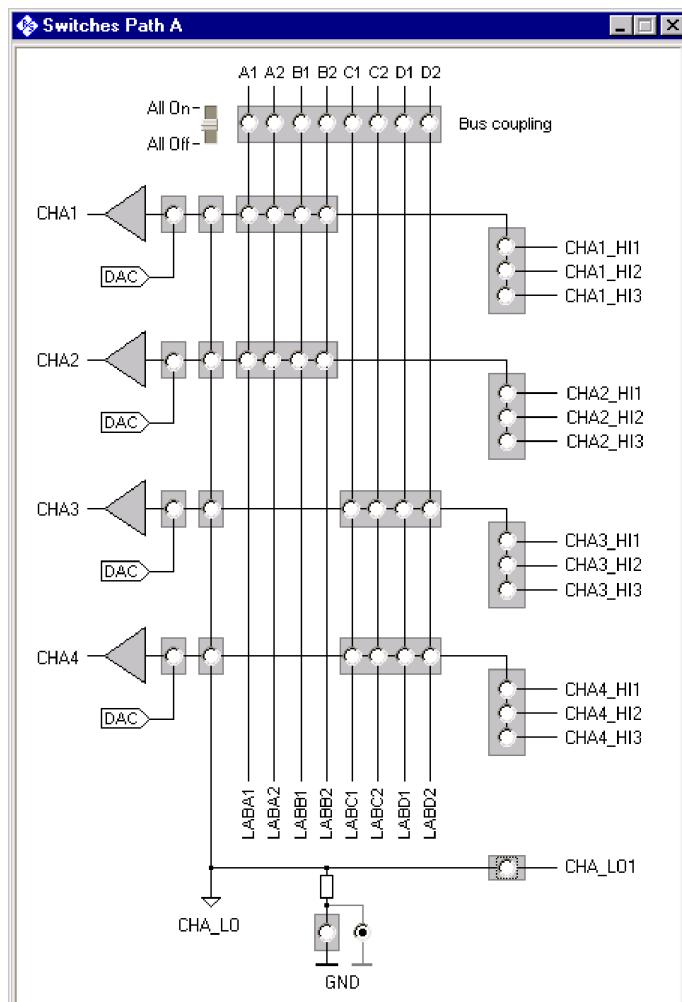


Bild 7-2: Soft Panel R&S TS-PAM Verschaltung

7.3 Signalanalysebibliothek

Die Signalanalysebibliothek bietet Funktionen zur Analyse der vom Analysator-Modul R&S TS-PAM aufgezeichneten Signale. Folgende Signalparameter können ermittelt werden:

- Frequenz, Periodendauer
- Mittelwert, RMS
- Anstiegs- und Abfallzeit von Signalfanken
- Pulsbreite
- Maximal- und Minimalwerte (absolute und relative Maxima/Minima)
- Ereigniszählung (Flanken, Minima, Maxima)
- Zeitmessung zwischen zwei Ereignissen

Darüber hinaus bietet die Signalanalysebibliothek folgende Funktionen:

- Kurvenformvergleich
- Berechnung von Vergleichskurven
- Laden und Speichern von Kurvenformen als Dateien
- Anzeige von Signalkurven mit Referenzkurven und Markern

Tabelle 7-2: Installation der Signalanalysebibliothek

Modul	Pfad	Anmerkung
siganl.dll	<GTSI Verzeichnis>\Bin	Treiber
siganl.hlp / siganl.chm	<GTSI Verzeichnis>\Bin	Hilfdateien
siganl.fp	<GTSI Verzeichnis>\Bin	LabWindows CVI-Function-Panel-File, Function-Panels für CVI-Entwicklungsumgebung
siganl.lib	<GTSI Verzeichnis>\Bin	Import-Bibliothek
rspam.h	<GTSI Verzeichnis>\Include	Header-Datei zum Treiber

Die Analyse von Audiosignalen ist mit der Audioanalysebibliothek TS-LAA möglich. Diese Bibliothek bietet folgende Funktionen:

- RMS Berechnung
- Single-/Multitone Frequenzablage
- Klirrfaktor
- Filter (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre, CCIR gewichtet/ ungewichtet)
- Fensterung des Signals

7.4 Programmierbeispiel R&S TS-PAM

Das folgende Programmbeispiel zeigt die Aufzeichnung eines Signals, das an den Anschlüssen CHA1_HI1 und CHA1_LO1 am frontseitigen Steckverbinder anliegt.

```
/*
This sample shows the acquisition of analog waveforms
using the TS-PAM module.

Error handling is not considered in this sample in order to
keep it easy to read. The return status should be checked for
VI_SUCCESS after each driver call.

*/
#include <ansi_c.h>
#include <userint.h>

#include "rspam.h"
```

```
int main (int argc, char *argv[])
{
    ViSession vi;
    ViStatus status;

    ViReal64 * pWaveform = VI_NULL; /* pointer to waveform array */
    ViInt32 actualPoints;           /* number of samples returned from */
    ViReal64 initialX;             /* time of the first sample, relative
                                    to the trigger event */
    ViReal64 xIncrement;           /* time between two samples */

    /*
     * Open a session to the device driver. The resource descriptor
     * depends on the slot number of the TS-PAM module and must be
     * adapted to the target system.
     */
    status = rspam_InitWithOptions ( "PXI1::13::0::INSTR",
                                     VI_TRUE,
                                     VI_TRUE,
                                     "Simulate=0,RangeCheck=1",
                                     &vi);

    /*
     * Configure the acquisition time base for path A:
     * Take a minimum of 20000 samples in 1 ms
     * - Sample frequency is 20 MHz
     * - Trigger delay = 0, i.e. no pre- or post-triggering
     */
    status = rspam_ConfigureAcquisitionRecordPath (vi, RSPAM_VAL_PATH_A,
                                                    1.0e-3, 20000, 0.0);

    /*
     * Configure channel CHA1 for a signal between -5 V and + 5 V.
     * The vertical range is 10 V (peak-to-peak), the offset is 0 V.
     */
    status = rspam_ConfigureChannel (vi, "CHA1", 10.0, 0.0,
                                    RSPAM_VAL_DC, 1.0, VI_TRUE);

    /*
     * Configure channel CHA1 for 1 MOhm impedance, no lowpass filter
     */
    status = rspam_ConfigureChanCharacteristics (vi, "CHA1", 1.0e6, 20.0e6);

    /*
     * Configure the trigger:
     * - Edge trigger
     * - Trigger level 2.5 V, positive slope
     */
    status = rspam_ConfigureTriggerPath (vi ,RSPAM_VAL_PATH_A,
```

```
RSPAM_VAL_EDGE_TRIGGER );  
  
status = rspam_ConfigureTriggerSourcePath (vi, RSPAM_VAL_PATH_A,  
                                         "CHA1", 2.5,  
                                         RSPAM_VAL_POSITIVE);  
  
/*  
 * Configure the path for floating acquisition  
 */  
status = rspam_ConfigureGroundPath (vi, RSPAM_VAL_PATH_A, VI_FALSE);  
  
/*  
 * Connect the instrument to the front connector  
 * and wait until all relays have been closed  
 */  
status = rspam_Connect (vi, "CHA1_HI", "CHA1_HI1");  
status = rspam_Connect (vi, "CHA_LO", "CHA_LO1");  
status = rspam_WaitForDebounce ( vi, 1000 );  
  
/*  
 * Get the actual number of points for the acquisition and allocate  
 * memory for it. Note that this value may be greater than the minimum  
 * number of samples requested above.  
 */  
status = rspam_ActualRecordLengthPath (vi, RSPAM_VAL_PATH_A,  
                                         &actualPoints);  
pWaveform = calloc (actualPoints, sizeof(ViReal64));  
  
/*  
 * Start the acquisition  
 * - Timeout is 1000 ms  
 */  
status = rspam_ReadWaveform (vi, "CHA1", actualPoints, 1000,  
                           pWaveform, &actualPoints, &initialX,  
                           &xIncrement);  
  
/*  
 * Display the waveform  
 */  
status = WaveformGraphPopup ("Waveform", pWaveform, actualPoints,  
                           VAL_DOUBLE, 1.0, 0.0, initialX,  
                           xIncrement);  
  
/*  
 * Close the driver session  
 */  
status = rspam_close ( vi );  
  
/*  
 * free memory
```

```
* /  
free ( pWaveform );  
return 0;  
}
```

8 Selbsttest

Das R&S TS-PAM 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	+3.3 V-Versorgungsspannung fehlt

8.2 Einschalttest

Parallel zum LED-Test verläuft der Einschalttest. Folgende Aussagen können über die verschiedenen Anzeigezustände der LEDs gemacht werden:

Tabelle 8-2: Aussagen zum Einschalttest

LED	Beschreibung
PWR LED (grün) an	alle Versorgungsspannungen vorhanden
PWR LED (grün) aus	mindestens eine Versorgungsspannung fehlt
ERR LED (rot) aus	Wenn gleichzeitig die grüne LED eingeschaltet ist, liegt kein erkennbarer Fehler vor
ERR LED (rot) an	Hardwarefehler liegt vor



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 im TSVP-Selbsttest 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 befinden sich im Service Manual R&S CompactTSVP / R&S PowerTSVP.

9 Schnittstellenbeschreibung

9.1 Schnittstellenbeschreibung R&S TS-PAM

9.1.1 Steckverbinder X1

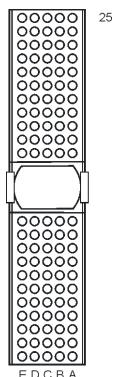


Bild 9-1: Steckverbinder X1 (Ansicht: Steckseite)

Pin	F	E	D	C	B	A	
25	GND	5V	3.3V	ENUM#	REQ64#	5V	X1
24	GND	ACK64#	AD[0]	V(I/O)	5V	AD[1]	C
23	GND	AD[2]	5V	AD[3]	AD[4]	3.3V	O
22	GND	AD[5]	AD[6]	3.3V	GND	AD[7]	N
21	GND	C/BE[0]#	M66EN	AD[8]	AD[9]	3.3V	E
20	GND	AD[10]	AD[11]	V(I/O)	GND	AD[12]	C
19	GND	AD[13]	GND	AD[14]	AD[15]	3.3V	T
18	GND	C/BE[1]#	PAR	3.3V	GND	SERR#	O
17	GND	PERR#	GND	IPMB_SDA	IPMB_SCL	3.3V	N
16	GND	LOCK#	STOP#	V(I/O)	GND	DEVSEL#	E
15	GND	TRDY#	BD_SEL#	IRDY#	FRAME#	3.3V	C
12..14				Key Area			R
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 9-2: Belegung X1

9.1.2 Steckverbinder X20

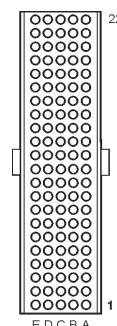


Bild 9-3: Steckverbinder X20 (Ansicht: Steckseite)

Pin	F	E	D	C	B	A	
22	GND	GA0	GA1	GA2	GA3	GA4	
21	GND				GND		
20	GND		GND				
19	GND				GND		
18	GND	PXI_TRIG6	GND (CAN-En)	PXI_TRIG5	PXI_TRIG4	PXI_TRIG3	X20
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_1	+3.3V_1	+5V_1	-15V_1	+15V_1	
11	NP						
10	NC	COM_2	+3.3V_2	+5V_2	-15V_2	+15V_2	
9	NC						
8	NC						
7	NC						
6	NC						
5	NC						
4	GND						
3	GND	RSA0	RRST#		GND	RSDO	
2	GND		RSI	RSA1		RSCLK	
1	GND				GND	RCS#	

Bild 9-4: Belegung X20 (NC = not connected, NP = not populated)

9.1.3 Steckverbinder X10

Stecker-Typ DIN 41612, 96-polig, female

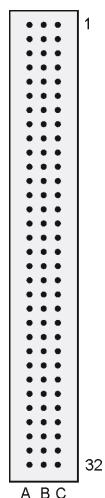


Bild 9-5: Steckverbinder X10 (Ansicht: Frontplatte)

Tabelle 9-1: Belegung frontseitiger Stecker X10 (Ansicht Frontplatte)

	A	B	C
1	LABA1	GND	LABA2
2	LABB1	GND	LABB2
3	LABC1	GND	LABC2
4	LABD1	GND	LABD2
5			
6	CHA1_HI1	CHA1_HI2	CHA1_HI3
7	CHA_LO1	CHA_LO1	CHA_LO1
8	CHA2_HI1	CHA2_HI2	CHA2_HI3
9	CHA_LO1	CHA_LO1	CHA_LO1
10			
11	CHA3_HI1	CHA3_HI2	CHA3_HI3
12	CHA_LO1	CHA_LO1	CHA_LO1
13	CHA4_HI1	CHA4_HI2	CHA4_HI3
14	CHA_LO1	CHA_LO1	CHA_LO1
15			
16	CHB1_HI1	CHB1_HI2	CHB1_HI3
17	CHB_LO1	CHB_LO1	CHB_LO1
18	CHB2_HI1	CHB2_HI2	CHB2_HI3
19	CHB_LO1	CHB_LO1	CHB_LO1
20			
21	CHB3_HI1	CHB3_HI2	CHB3_HI3

	A	B	C
22	CHB_LO1	CHB_LO1	CHB_LO1
23	CHB4_HI1	CHB4_HI2	CHB4_HI3
24	CHB_LO1	CHB_LO1	CHB_LO1
25			
26			
27			
28	GND	GND	GND
29	XTO1	GND	XTO2
30	XTI1	GND	XTI2
31	GND	GND	GND
32	GND	GND	CHA_GND



Das Signal CHA_GND ist mit der Frontplatte der Baugruppe und über zwei 10 nF Kondensatoren mit GND verbunden. Die Frontplatte selbst hat keine direkte Verbindung zu GND. Bei Anschluss eines Prüflings soll Prüflings-GND an GND angeschlossen werden. GND und CHA_GND zur Vermeidung von Brummschleifen nicht verbinden.

9.1.4 Steckverbinder X30

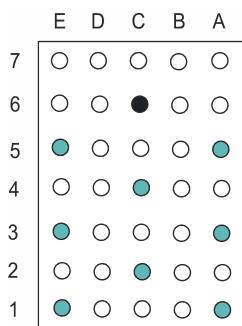


Bild 9-6: Steckverbinder X30 (Ansicht: Steckseite)

Tabelle 9-2: Belegung Steckverbinder X30

Pin	E	D	C	B	A
7					
6			GND		
5	ABC1				ABA1
4			ABB1		
3	ABC2				ABB2

Pin	E	D	C	B	A
2			ABA2		
1	ABD2				ABD1

9.2 Schnittstellenbeschreibung R&S TS-PDC

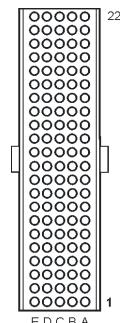


Bild 9-7: Steckverbinder X20 (Ansicht: Steckseite R&S TS-PDC)

Pin	Z	A	B	C	D	E	
22	GND						
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	J20
11	NP						C
10	NC	+15V_2	-15V_2	+5V_2	+3.3V_2	COM_2	O
9	NC						N
8	NC	COM_1	COM_1	COM_1	COM_1	COM_1	E
7	NC						C
6	NC	COM_2	COM_2	COM_2	COM_2	COM_2	T
5	NC						O
4	NC						N
3	GND		GND		RRST#		E
2	GND	RSCLK			RSDI		C
1	GND	RCS#	GND			+5V *1)	T
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 Analysator-Modul R&S TS-PAM sind in den entsprechenden Datenblättern angegeben.

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