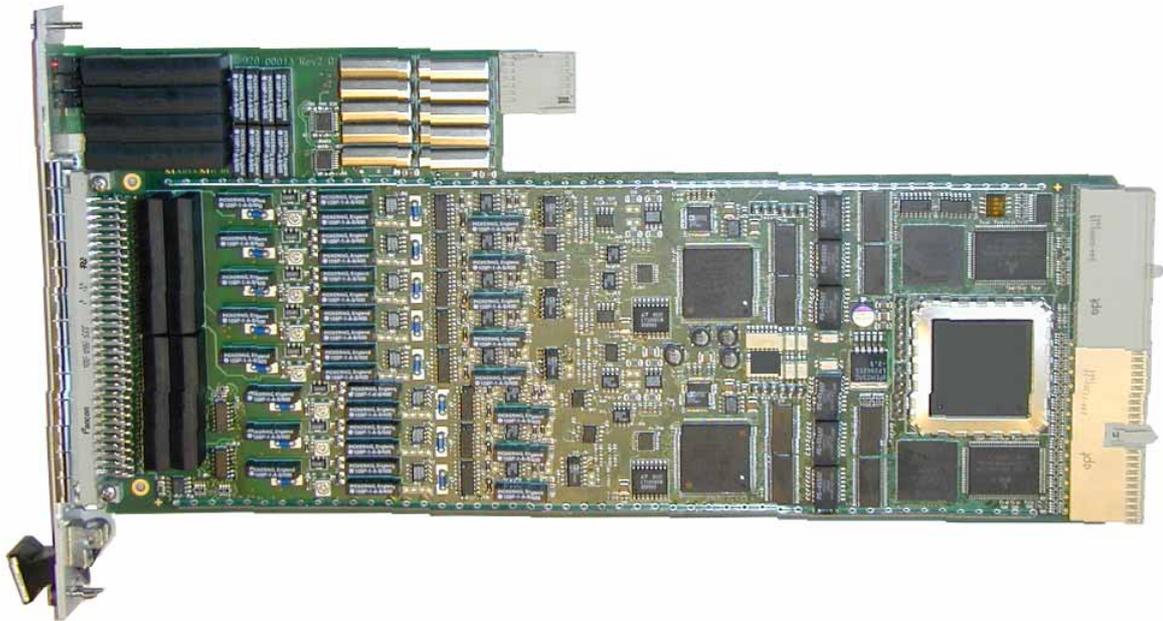




ROHDE & SCHWARZ

BEDIENHANDBUCH



Analysator-Modul

TS-PAM



Bedienhandbuch

für ROHDE & SCHWARZ Analysator-Modul TS-PAM

4. Ausgabe / 11.05 / D 1152.3808.11

Alle Rechte, auch die Übertragung in fremde Sprachen, sind vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne schriftliche Genehmigung der Firma ROHDE & SCHWARZ in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Wir weisen darauf hin, dass die im Systemhandbuch verwendeten Hard- und Software-Bezeichnungen sowie Markennamen der jeweiligen Firmen im allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG

Corporate Headquarters

Mühldorfstr. 15

D-81671 München

Telefon: +49 (0)89/4129-13774

Telefax: +49 (0)89/4129-13777

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland. Änderungen vorbehalten.

Sicherheitshinweis



Achtung!
Elektrostatisch
gefährdete
Bauelemente
erfordern eine
besondere
Behandlung



Z E R T I F I K A T

Die

DQS GmbH

Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen

bescheinigt hiermit, dass das Unternehmen

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühdorfstraße 15
D-81671 München

mit den im Anhang gelisteten Produktionsstandorten

für den Geltungsbereich

Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Service von Geräten
und Systemen elektronischer Mess- und Nachrichtentechnik

ein

Qualitätsmanagementsystem

eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, dokumentiert in einem Bericht, wurde der
Nachweis erbracht, dass dieses Qualitätsmanagementsystem
die Forderungen der folgenden Norm erfüllt:

DIN EN ISO 9001 : 2000

Ausgabe Dezember 2000

Das Qualitätsmanagementsystem

**der im Anhang mit (*) gekennzeichneten Standorte erfüllt die Forderungen
des internationalen und deutschen Straßenverkehrsrechts**

mit den in der Anlage gelisteten Genehmigungsobjekten.

Dieses Zertifikat ist gültig bis 2008-01-23

Zertifikat-Registrier-Nr. 001954 QM/ST

Frankfurt am Main 2005-01-24

Das diesem Zertifikat zugrundeliegende Qualitätsaudit wurde durchgeführt in Zusammenarbeit mit der
CETECOM ICT Services GmbH. Von der CETECOM wurde die Erfüllung der ergänzenden spezifischen
Forderungen des Anhangs V der Richtlinie 1999/5/EG, festgestellt.

Ass. iur. M. Drechsel

GESCHÄFTSFÜHRER

Dipl.-Ing. S. Heinloth

Geschäftsführer der CETECOM ICT Services GmbH
Dipl.-Ing. J. Schirra



Anlage zu Zertifikat Registrier-Nr. 001954 QM/ST

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühdorfstraße 15
D-81671 München

Der Überprüfung des internationalen und deutschen Straßenverkehrsrechts
lag/en die folgenden Genehmigungsobjekte zugrunde:

Nr. 22 EUB (elektronische Unterbaugruppen)



Anhang zum Zertifikat Registrier-Nr.: 001954 QM ST

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühldorfstraße 15
D-81671 München

Unternehmenseinheit	Geltungsbereich
ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG Werk Köln Dienstleistungszentrum Köln Rohde & Schwarz Systems GmbH Graf-Zeppelin-Straße 18 D-51147 Köln	Technische Dienstleistung im Bereich Mess- und Nachrichtentechnik Wartung/Instandsetzung, Kalibrierung, Ausbildung, Technische Dokumentation Entwicklung, Fertigung, Systemtechnik
Rohde & Schwarz FTK GmbH Wendenschloßstraße 168 D-12557 Berlin	Entwicklung, Fertigung sowie den Vertrieb von Anlagen, Geräten und Systemen der Kommunikationstechnik
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Kaikenrieder Straße 27 D-94244 Teisnach	Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Service von Geräten und Systemen elektronischer Mess- und Nachrichtentechnik
Rohde & Schwarz závod Vimperk s.r.o. Spidrova 49 CZE-38501 Vimperk Tschechische Republik	Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Service von Geräten und Systemen elektronischer Mess- und Nachrichtentechnik
(*) Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Mühldorfstraße 15 D-81671 München	Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Service von Geräten und Systemen elektronischer Mess- und Nachrichtentechnik
(*) Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH Riedbachstraße 58 D-87700 Memmingen	Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Service von Geräten und Systemen elektronischer Mess- und Nachrichtentechnik

Support Center

Telefon Europa: +49 180 512 42 42

Telefon Weltweit: +49 89 4129 13774

Fax: +49 89 4129 13777

e-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Für technische Fragen zu diesem Rohde & Schwarz-Produkt steht Ihnen unsere Hotline der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH, Support Center, zur Verfügung.

Unser Team bespricht mit Ihnen Ihre Fragen und sucht Lösungen für Ihre Probleme.

Die Hotline ist Montag bis Freitag von 8.00 bis 17.00 Uhr besetzt.

Bei Anfragen außerhalb der Geschäftszeiten hinterlassen Sie bitte eine Nachricht oder senden Sie eine Notiz per Fax oder e-mail. Wir setzen uns dann baldmöglichst mit Ihnen in Verbindung.



ROHDE & SCHWARZ

Inhalt

1	Anwendung	1-1
1.1	Allgemeines	1-1
1.2	Eigenschaften der TS-PAM	1-2
1.3	Eigenschaften des Moduls TS-PDC	1-3
2	Ansicht	2-1
3	Blockschaltbild	3-1
4	Aufbau	4-1
4.1	Mechanischer Aufbau des Moduls TS-PAM	4-1
4.2	Anzeigeelemente des Moduls TS-PAM	4-3
4.3	Mechanischer Aufbau TS-PDC	4-4
4.4	Anzeigeelemente des Moduls TS-PDC	4-5
5	Funktionsbeschreibung	5-1
5.1	Funktionsbeschreibung zum Modul TS-PAM	5-1
5.1.1	Erfassungseinheit	5-1
5.1.2	Eingänge und Messbereiche	5-2
5.1.3	Timing Control, Scanner	5-5
5.1.4	Synchronisierung, Trigger	5-5
5.1.5	Speicher	5-6
5.1.6	Signalaufbereitung, Filter	5-7
5.1.7	Analogbuszugang	5-7
5.1.8	Messfunktionen	5-7
5.1.9	Besonderheiten erdfreier Messungen	5-8
5.1.10	Hinweise zum Betrieb mit gefährlichen Spannungen	5-13
5.1.11	Versorgung	5-14
5.2	Funktionsbeschreibung zum Modul TS-PDC	5-15
6	Inbetriebnahme	6-1
6.1	Installation des Einsteckmoduls	6-1
6.2	Installation des Moduls TS-PDC	6-2
7	Software	7-1
7.1	Treibersoftware	7-1



7.2	Soft Panel	7-2
7.3	Signalanalysebibliothek	7-4
7.4	Programmierbeispiel TS-PAM	7-5
8	Selbsttest	8-1
8.1	LED-Test	8-1
8.2	Einschalttest	8-2
8.3	Selbsttest durch den Treiber	8-2
9	Schnittstellenbeschreibung	9-1
9.1	Schnittstellenbeschreibung TS-PAM	9-1
9.1.1	Steckverbinder X1	9-1
9.1.2	Steckverbinder X20	9-2
9.1.3	Steckverbinder X10	9-3
9.1.4	Steckverbinder X30	9-5
9.2	Schnittstellenbeschreibung TS-PDC	9-6
9.2.1	Steckverbinder X20 (Extension Connector)	9-6
10	Technische Daten	10-1

Bilder

Bild 2-1	Ansicht des TS-PAM.....	2-1
Bild 2-2	Ansicht des Rear-I/O Moduls TS-PDC	2-2
Bild 3-1	Blockschaltbild TS-PAM mit TS-PDC im CompactTSVP.....	3-1
Bild 3-2	Blockschaltbild Analysator-Modul TS-PAM	3-2
Bild 3-3	Blockschaltbild Rear-I/O Modul TS-PDC	3-3
Bild 4-1	Anordnung der Steckverbinder und LEDs am Modul TS-PAM	4-1
Bild 4-2	Anordnung der LEDs am Modul TS-PAM	4-3
Bild 4-3	Anordnung des Steckverbinders und LEDs am Modul TS-PDC ...	4-4
Bild 4-4	Anordnung der LEDs am Modul TS-PDC	4-5
Bild 5-1	Funktionsblöcke TS-PAM	5-1
Bild 5-2	Signaleingänge und Scanner einer Erfassungseinheit (Pfad A)...	5-4
Bild 5-3	Trigger-Einheit	5-6
Bild 5-4	Erdungsverfahren „Einfache Single-ended Erdung“	5-8
Bild 5-5	Erdungsverfahren „Single-ended, Erdung am Prüfling“	5-9
Bild 5-6	Erdungsverfahren „Erdfrei mit Potenzial als Referenz“	5-10
Bild 5-7	Erdungsverfahren „Differenzielle Messung mit zwei Kanälen“ ..	5-11
Bild 5-8	Erdungsverfahren „Differenzielle Messung bei hochliegendem Bezugspotenzial“	5-12
Bild 5-9	Zulässige Spannungen an Analogbusleitungen.....	5-13
Bild 5-10	Blockschaltbild Rear-I/O Modul TS-PDC	5-15
Bild 7-1	Soft Panel TS-PAM	7-2
Bild 7-2	Soft Panel TS-PAM Verschaltung.....	7-3
Bild 9-1	Steckverbinder X1 (Ansicht: Steckseite).....	9-1
Bild 9-2	Steckverbinder X20 (Ansicht: Steckseite).....	9-2
Bild 9-3	Steckverbinder X10 (Ansicht: Frontplatte).....	9-3
Bild 9-4	Steckverbinder X30 (Ansicht: Steckseite).....	9-5
Bild 9-5	Steckverbinder X20 (Ansicht: Steckseite TS-PDC)	9-6



Tabellen

Tabelle 1-1	Eigenschaften TS-PAM	1-2
Tabelle 4-1	Steckverbinder am TS-PAM.....	4-2
Tabelle 4-2	Anzeigeelemente am Modul TS-PAM.....	4-3
Tabelle 4-3	Steckverbinder des Moduls TS-PDC.....	4-4
Tabelle 4-4	Anzeigeelemente am Modul TS-PDC	4-5
Tabelle 5-1	Messbereiche	5-3
Tabelle 7-1	Treiberinstallation TS-PAM.....	7-1
Tabelle 7-2	Installation der Signalanalysebibliothek	7-4
Tabelle 8-1	Aussagen zum LED-Test.....	8-1
Tabelle 8-2	Aussagen zum Einschalttest	8-2
Tabelle 9-1	Belegung X1	9-1
Tabelle 9-2	Belegung X20	9-2
Tabelle 9-3	Belegung frontseitiger Stecker X10 (Ansicht Frontplatte).....	9-3
Tabelle 9-4	Belegung X30	9-5
Tabelle 9-5	Belegung Steckverbinder X20 (TS-PDC)	9-6



1 Anwendung

1.1 Allgemeines

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

Folgende Auswertungen sind mit dem Analysator-Modul 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 Digitaloszilloskop ersetzen. Das Analysator-Modul TS-PAM deckt den Anwendungsbereich oberhalb eines schnellen Samplingvoltmeters ab (z.B. 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 CompactTSVP TS-PCA3 erlaubt das Einstecken 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 TS-PAM

Eigenschaften TS-PAM
Zwei unabhängige, erdfreie Messeinheiten mit Arbeitsspannung bis 125 VDC
Messbetriebsarten mit bis zu acht single-ended oder vier differentiellen Kanälen
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 Bedien-Panel für direkte Bedienung
LabWindows/CVI driver Unterstützung
GTSL Testsoftware-Bibliothek in DLL-Format

Tabelle 1-1 Eigenschaften TS-PAM

1.3 Eigenschaften des Moduls TS-PDC

Das Rear-I/O Modul TS-PDC dient dem Analysator-Modul TS-PAM 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 ± 5 %, 0,5 A (2x)
- -15 VDC ± 5 %, 0,5 A (2x)
- +5 VDC ± 5 %, 0,5 A (2x)
- +3,3 VDC ± 5 %, 0,25 A (2x)



2 Ansicht

Bild 2-1 zeigt das Analysator-Modul TS-PAM ohne das zugehörige Rear-I/O Modul TS-PDC.

Das Rear-I/O Modul TS-PDC ist in Bild 2-2 abgebildet.

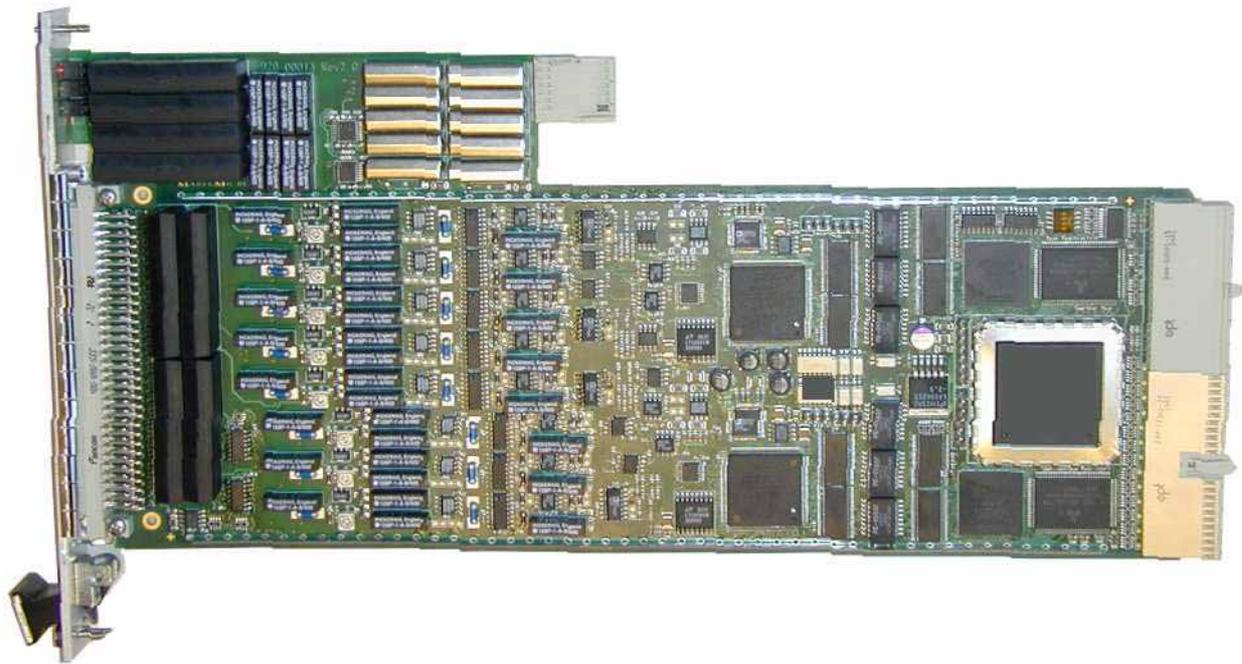


Bild 2-1 Ansicht des TS-PAM



Bild 2-2 Ansicht des Rear-I/O Moduls TS-PDC

3 Blockschaltbild

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

Bild 3-2 zeigt das Blockschaltbild des Analysator-Moduls TS-PAM.

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

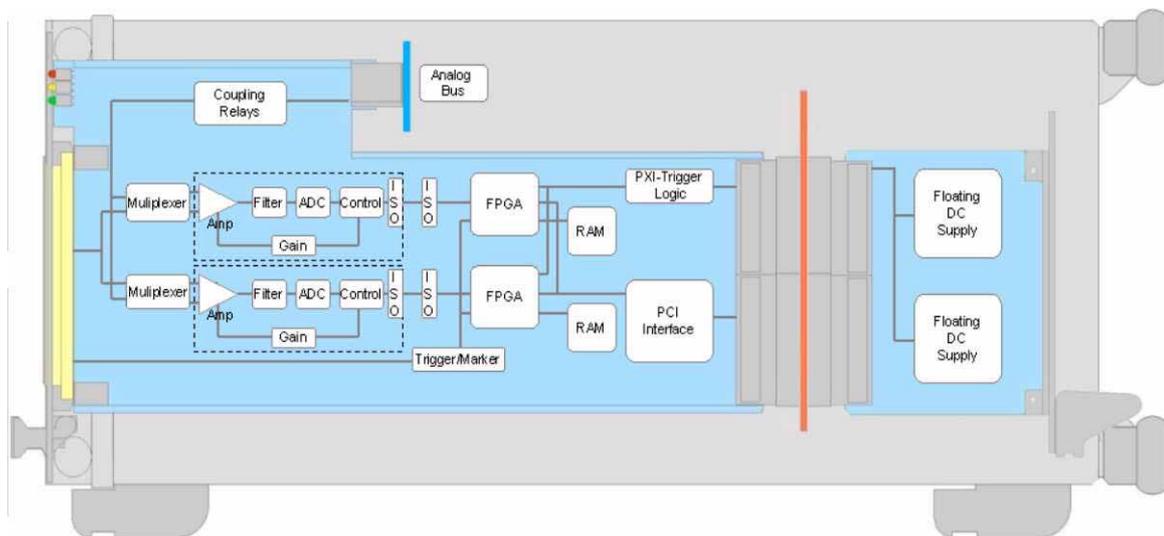


Bild 3-1 Blockschaltbild TS-PAM mit TS-PDC im CompactTSVP

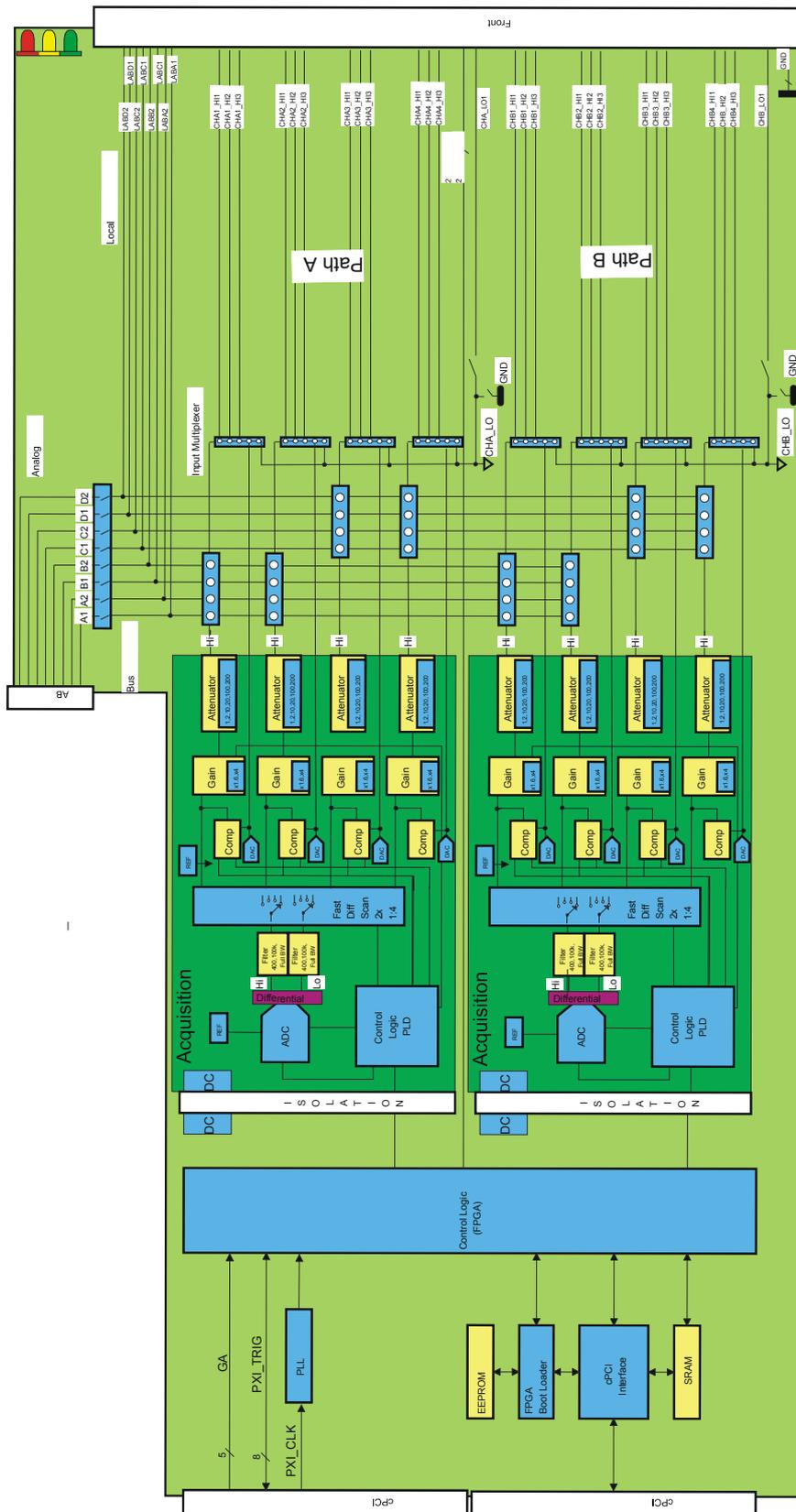


Bild 3-2 Blockschaltbild Analysator-Modul TS-PAM

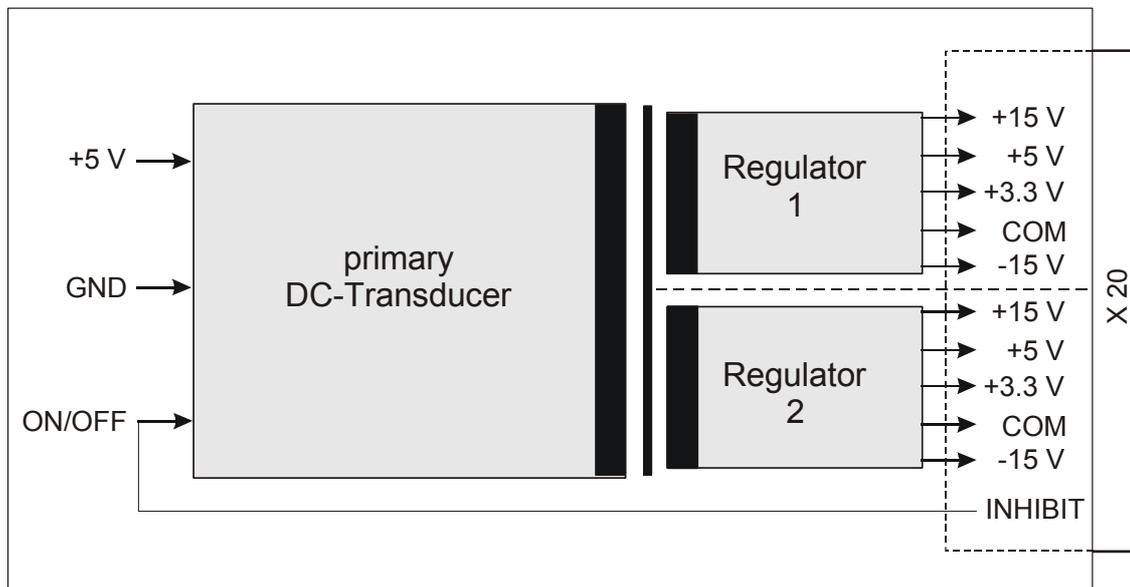


Bild 3-3 Blockschaltbild Rear-I/O Modul TS-PDC



4 Aufbau

4.1 Mechanischer Aufbau des Moduls TS-PAM

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

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

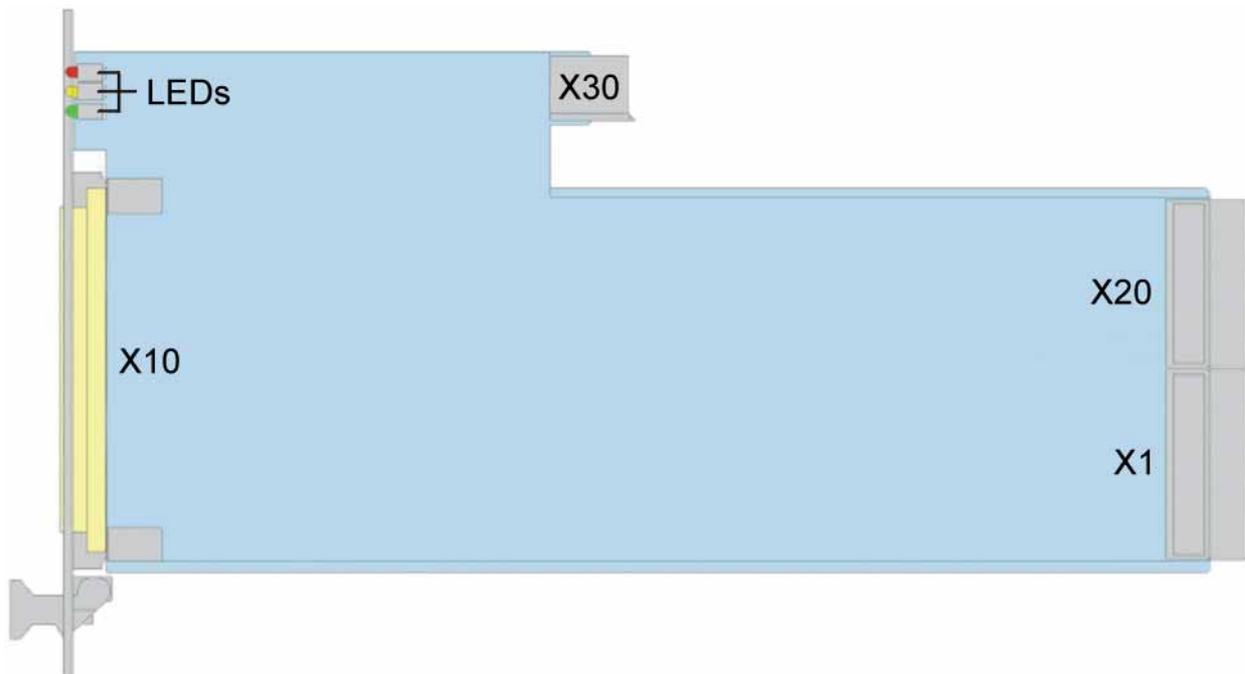


Bild 4-1 Anordnung der Steckverbinder und LEDs am Modul TS-PAM



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

Tabelle 4-1 Steckverbinder am TS-PAM

4.2 Anzeigeelemente des Moduls TS-PAM

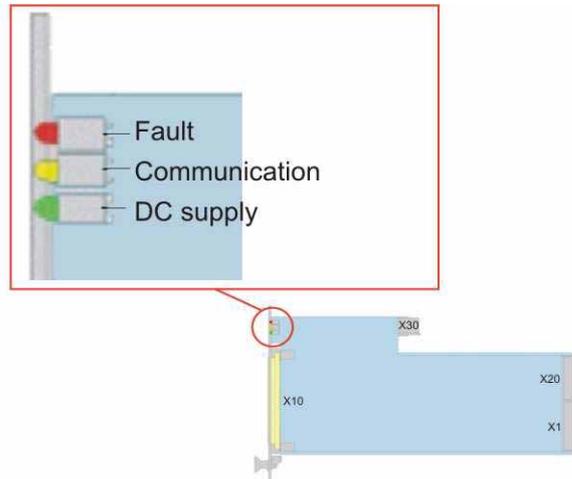


Bild 4-2 Anordnung der LEDs am Modul TS-PAM

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

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

Tabelle 4-2 Anzeigeelemente am Modul TS-PAM

4.3 Mechanischer Aufbau TS-PDC

Das Modul TS-PDC ist ein **Rear-I/O-Modul** für den rückseitigen Einbau in den CompactTSVP. Die Platinhöhe des Moduls beträgt 3 HE (134 mm). Die Fixierung des Moduls geschieht mit den beiden Befestigungsschrauben der Frontblende. Der Steckverbinder X20 verbindet das Modul TS-PDC mit der Extension-Backplane im CompactTSVP. Das Modul TS-PDC muss immer den entsprechenden Rear-I/O Slot zum Hauptmodul (z.B. Modul TS-PAM) verwenden.



ACHTUNG!

Das Modul TS-PDC muss immer am entsprechenden Rear-I/O Slot (gleicher Slotcode) des Moduls TS-PAM gesteckt werden. Bei fehlerhaftem Stecken (z.B. cPCI/PXI Standardmodulen im Frontbereich) können beide Module zerstört werden.

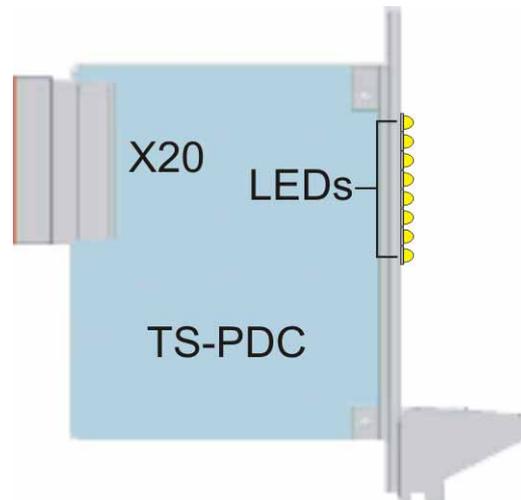


Bild 4-3 Anordnung des Steckverbinders und LEDs am Modul TS-PDC

Kurzzeichen	Verwendung
X20	Extension (Rear I/O)

Tabelle 4-3 Steckverbinder des Moduls TS-PDC

4.4 Anzeigeelemente des Moduls TS-PDC

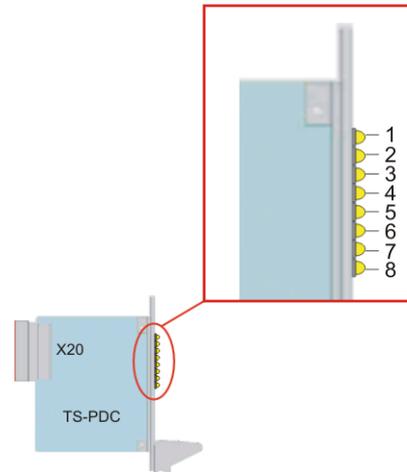


Bild 4-4 Anordnung der LEDs am Modul TS-PDC

Auf der Frontseite des Moduls TS-PDC sind acht Leuchtdioden (LED) angeordnet, diese zeigen den aktuellen Status der erzeugten Versorgungsspannungen an. Die einzelnen LEDs haben folgende Bedeutung:

LED	Beschreibung
1, leuchtet	+15 VDC (CHA), vorhanden
2, leuchtet	+5 VDC (CHA), vorhanden
3, leuchtet	+3.3 VDC (CHA), vorhanden
4, leuchtet	-15 VDC (CHA), vorhanden
5, leuchtet	+15 VDC (CHB), vorhanden
6, leuchtet	+5 VDC (CHB), vorhanden
7, leuchtet	+3.3 VDC (CHB), vorhanden
8, leuchtet	-15 VDC (CHB), vorhanden

Tabelle 4-4 Anzeigeelemente am Modul TS-PDC



5 Funktionsbeschreibung

5.1 Funktionsbeschreibung zum Modul TS-PAM

Das Analysator-Modul 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 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.

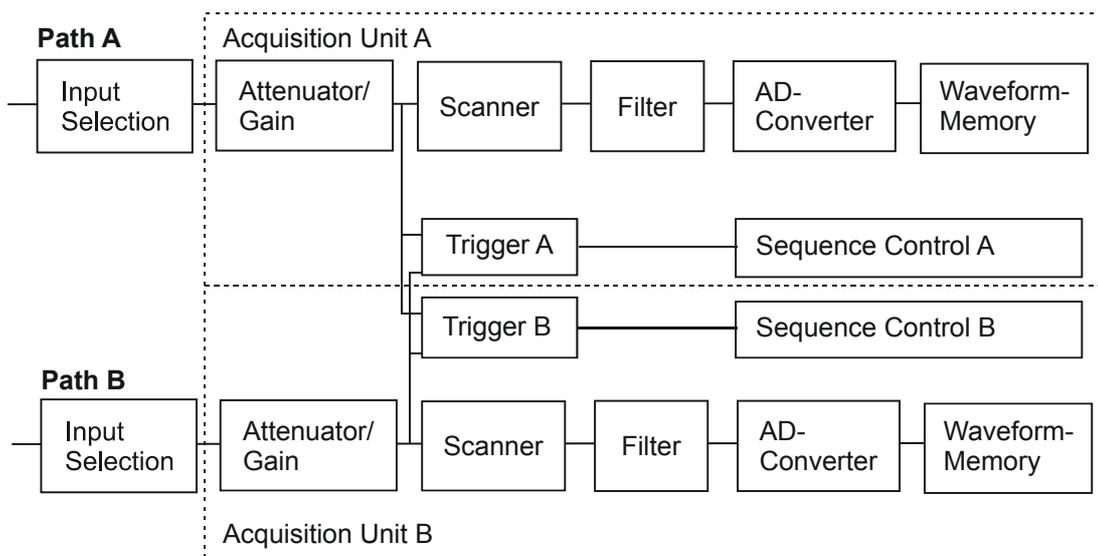


Bild 5-1 Funktionsblöcke TS-PAM

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 Potentiale 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 Pfades 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 Pfades 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.

5.1.2 Eingänge und Messbereiche

Jeder Messkanal kann über Relais auf drei Eingangs-Kanäle, auf vier Leitungen des Lokalen Analogbusses LAB_{xy}, 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 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 M Ω 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.

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

Tabelle 5-1 Messbereiche

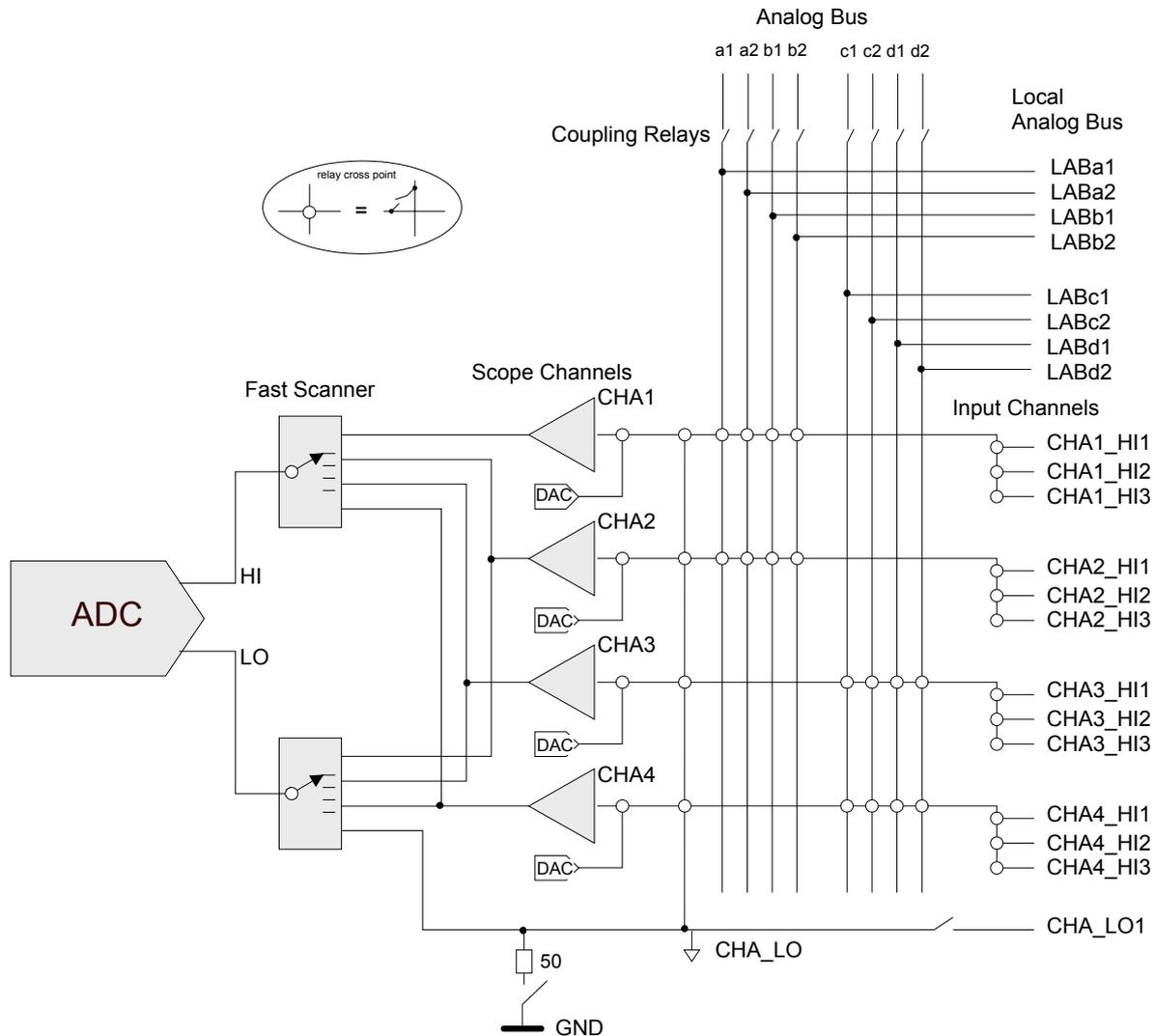


Bild 5-2 Signaleingänge und Scanner einer Erfassungseinheit (Pfad A)

Signale können innerhalb der Eingangsbandbreite aufgezeichnet werden. Ähnlich wie bei Digitaloszilloskopen ist kein Antialiasing 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 Spannungsquelle 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 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 Steckverbinder 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.

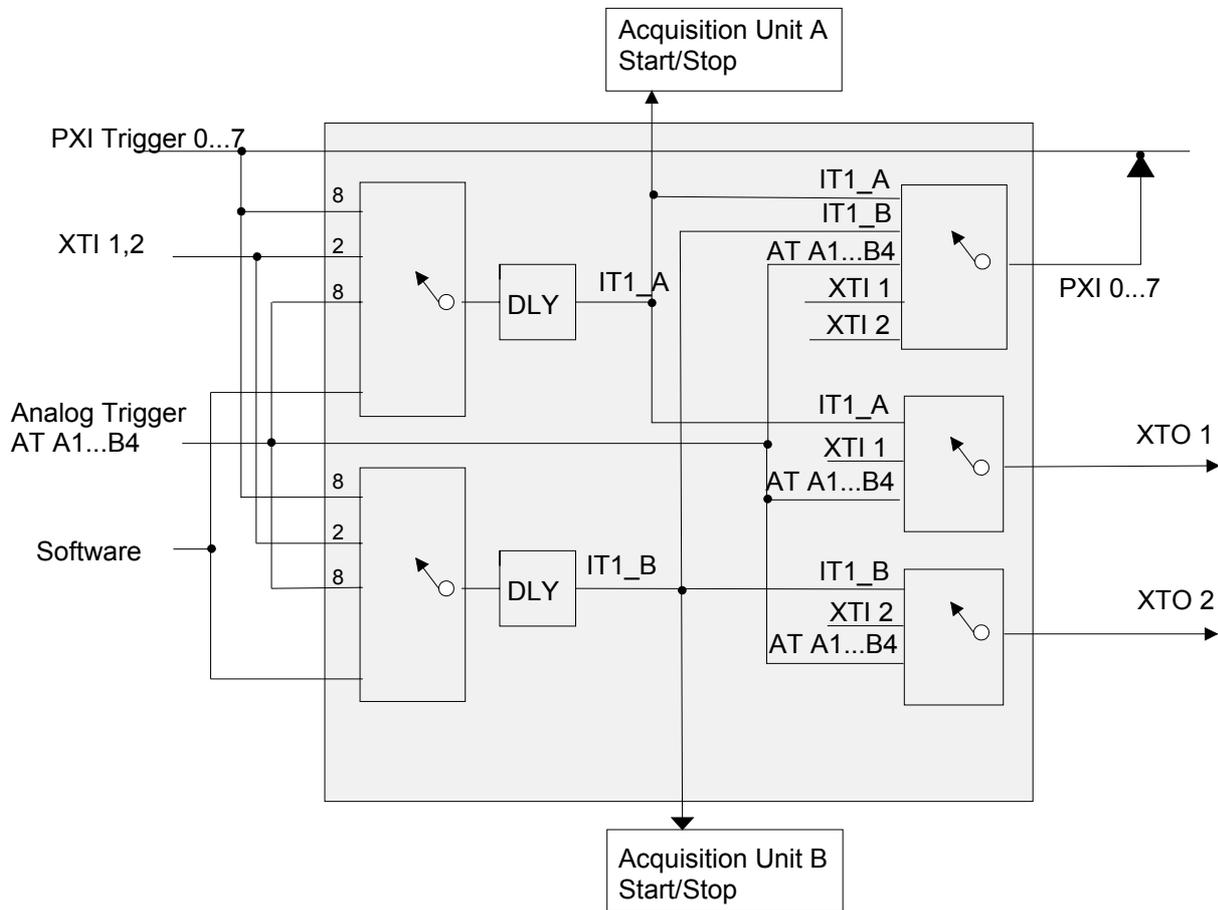


Bild 5-3 Trigger-Einheit

5.1.5 Speicher

Der Kurvenformspeicher umfaßt 1 MSamples (zu 32 Bit Breite) je Erfassungseinheit. Das bedeutet, dass im Single-Channel-Mode zwei Kanäle maximal je 1 Msamples 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 $0.2 \times$ 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 Analogbus-Leitungen 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 Software Analyse-Bibliothek in Abschnitt 7.3).

5.1.9 Besonderheiten erdfreier Messungen

Um die Möglichkeiten der erdfreien Messtechnik vom 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 Netz-Brumm 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.

a) Einfache Single-ended Erdung

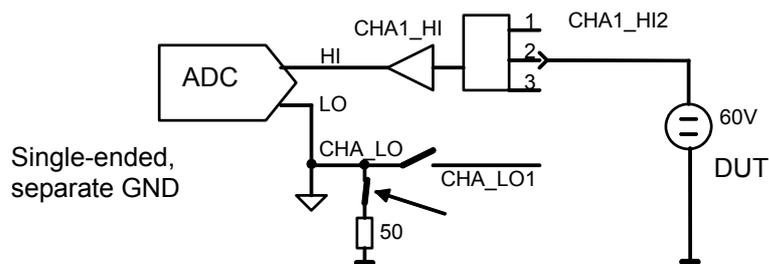


Bild 5-4 Erdungsverfahren „Einfache Single-ended Erdung“

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 ca. 50 Ω an Masse gelegt; durch Ableitströme können Störungen bis zu 50 mV 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. Deshalb ist hier ein Kaltleiter mit ca. 50 Ω Kaltwiderstand eingebaut, der diesen Strom begrenzt.

Trotzdem ist darauf zu achten, dass weder der max. Strom des GND-Relais (500 mA) noch die Schaltleistung von 15 W überschritten werden.

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

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

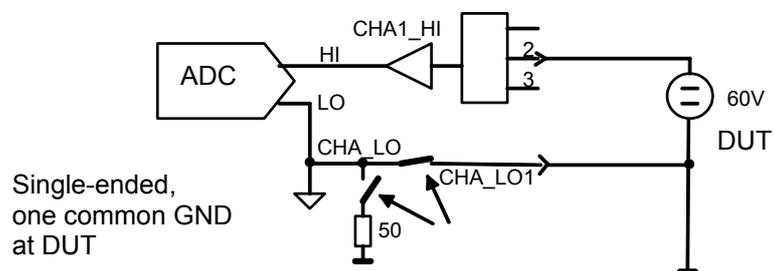
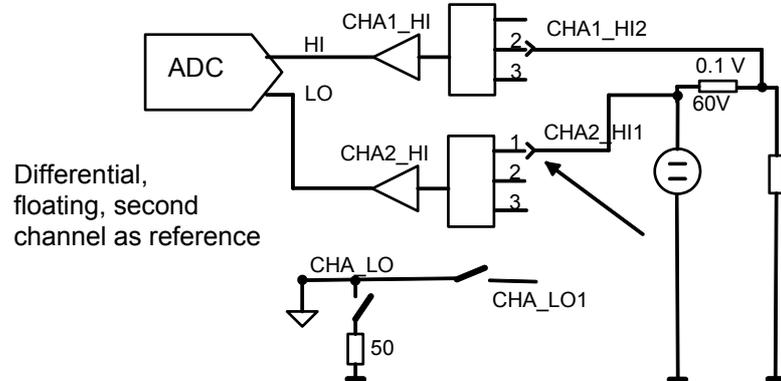


Bild 5-5 Erdungsverfahren „Single-ended, Erdung am Prüfling“

Bei dieser Verschaltung (Bild 5-5) wird die Erdfreiheit der Erfassungseinheit des 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.

d) Differenzielle Messung mit zwei Kanälen

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

Bei dieser Verschaltung (Bild 5-7) kann ähnlich wie bei c) 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 M Ω 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_HI1 verfälscht das Signal am Prüfling kaum. Es kann in den genaueren kleinen Messbereichen gemessen werden.

Nachteil: Es wird ein zusätzlicher Kanal benötigt.

e) Differenzielle Messung bei hochliegendem Bezugspotenzial

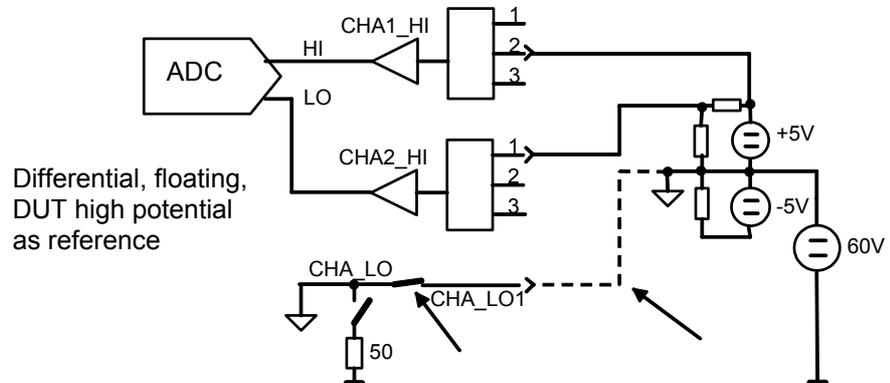


Bild 5-8 Erdungsverfahren „Differenzielle Messung bei hochliegendem Bezugspotenzial“

Die Verschaltung nach Bild 5-8 ist optimal geeignet, wenn ein Prüfling größere Schaltungsteile auf einem höheren Bezugspotenzial hat als die sonstige masse-bezogene 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 Potentials 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

Die folgenden Spannungs-Grenzwerte gelten nach der EN 61010-1 als „gefährlich aktiv“.

- 70 V DC
- 33 V AC eff
- 46.7 V AC peak



VORSICHT!

Bei Betrieb des Analysator-Moduls TS-PAM oberhalb dieser Spannungs-Grenzwerte sind die Vorschriften der EN 61010-1 zu beachten.

Das Analysator-Modul TS-PAM und die Test System Versatile Platform CompactTSVP sind für eine maximale Spannung von 125 V zwischen erdfreien Messgeräten, Analogbussen und GND ausgelegt. Es muss darauf geachtet werden, dass diese Grenze auch bei Summation von Spannungen zu keiner Zeit, also auch nicht durch Wechsignale, überschritten wird.

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

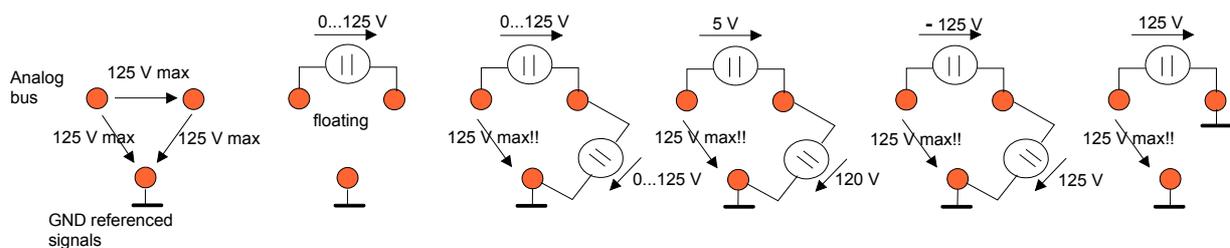


Bild 5-9 Zulässige Spannungen an Analogbusleitungen

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



5.1.11 Versorgung

Der Digitalteil des Analysator-Moduls 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 TS-PDC (DC/DC-Konverter) gespeist. Die zugehörige Leistung wird ebenfalls der 5-V-CompactPCI-Versorgung entnommen.

5.2 Funktionsbeschreibung zum Modul TS-PDC

Das Rear-I/O Modul 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)

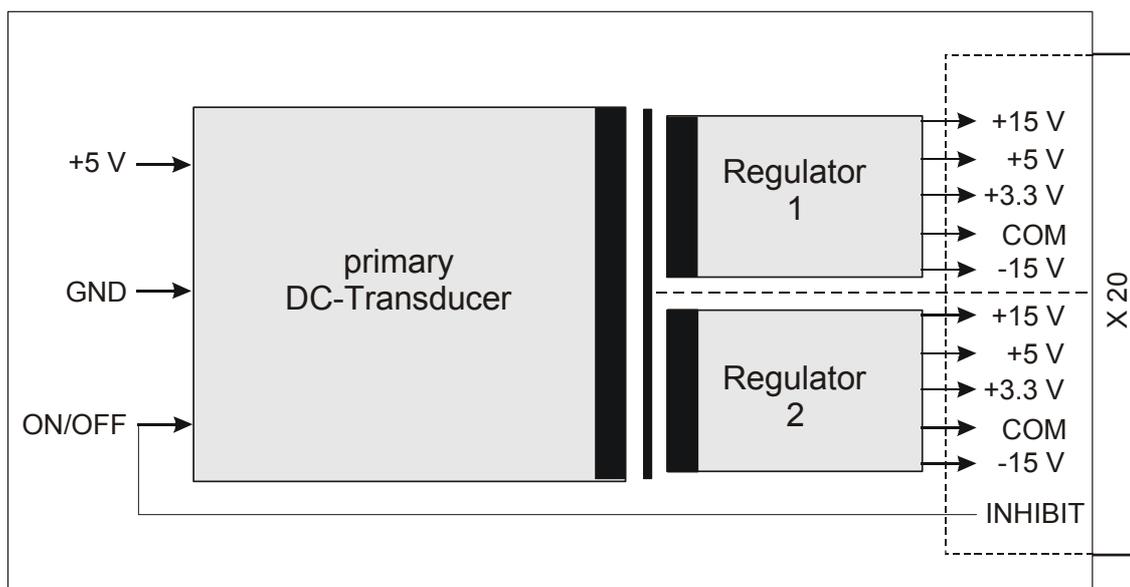


Bild 5-10 Blockschaltbild Rear-I/O Modul TS-PDC



6 Inbetriebnahme

6.1 Installation des Einsteckmoduls

Zur Installation des Einsteckmoduls TS-PAM ist wie folgt vorzugehen:

- Herunterfahren und Ausschalten des CompactTSVP
- Auswahl eines geeigneten frontseitigen Steckplatzes
- Entfernen der entsprechenden Teilfrontplatte am TSVP-Chassis durch Lösen der Schrauben



ACHTUNG!

Die Backplane-Steckverbinder sind auf verbogene Pins zu überprüfen! Verbogene Pins müssen ausgerichtet werden! Bei Nichtbeachtung kann die Backplane dauerhaft beschädigt werden!

- Das Einsteckmodul mit mäßigem Druck einschieben
- Der obere Fangstift des Einsteckmoduls muss in die rechte Bohrung, der untere in die linke Bohrung am TSVP-Chassis geführt werden



ACHTUNG!

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

- 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 TS-PDC installieren.

6.2 Installation des Moduls TS-PDC

Zur Installation des Einsteckmoduls ist wie folgt vorzugehen:

- Voraussetzung ist die Installation des Moduls TS-PAM
- Entsprechenden Rear-I/O-Slot zum Modul TS-PAM auswählen
- Entfernen der entsprechenden Teilrückplatte am CompactTSVP-Chassis durch Lösen der beiden Schrauben



ACHTUNG!

Die Backplane-Steckverbinder sind auf verbogene Pins zu überprüfen! Verbogene Pins müssen ausgerichtet werden! Bei Nichtbeachtung kann die Backplane dauerhaft beschädigt werden!

- Einschieben des Einsteckmoduls mit mäßigem Druck



ACHTUNG!

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

- 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 Funktionen der Signalaufzeichnung des Analysator-Moduls 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:

Modul	Pfad	Anmerkung
rspam.dll	<GTSL Verzeichnis>\Bin	Treiber
rspam.hlp	<GTSL Verzeichnis>\Bin	Hilfedatei
rspam.fp	<GTSL Verzeichnis>\Bin	LabWindows CVI-Function-Panel-File, Function-Panels für CVI-Entwicklungs-umgebung
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

Tabelle 7-1 Treiberinstallation TS-PAM



HINWEIS:

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

7.2 Soft Panel

Für das Analysator-Modul 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.

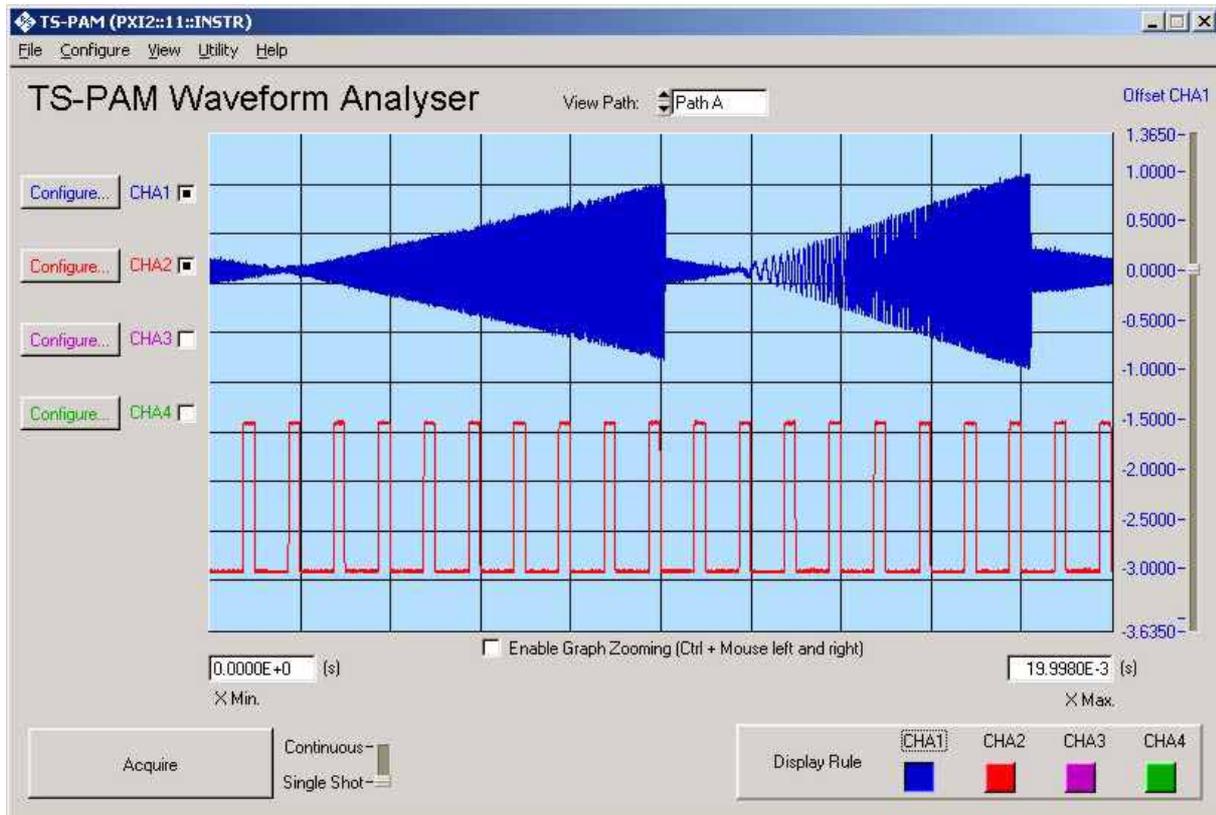


Bild 7-1 Soft Panel TS-PAM

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

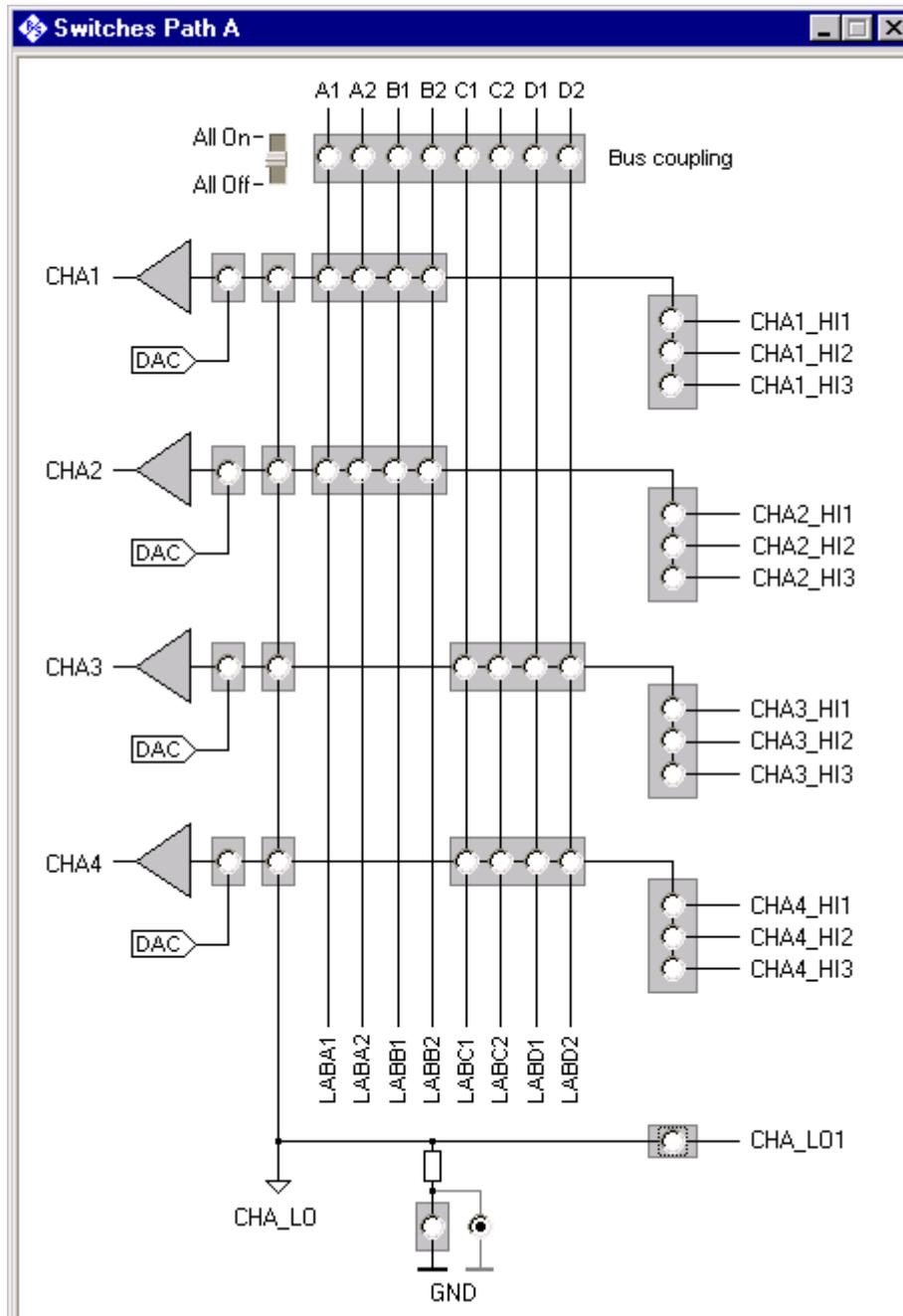


Bild 7-2 Soft Panel TS-PAM Verschaltung

7.3 Signalanalysebibliothek

Die Signalanalysebibliothek bietet Funktionen zur Analyse der vom Analysator-Modul 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

Modul	Pfad	Anmerkung
siganl.dll	<GTSL Verzeichnis>\Bin	Treiber
siganl.hlp	<GTSL Verzeichnis>\Bin	Hilfdatei
siganl.fp	<GTSL Verzeichnis>\Bin	LabWindows CVI-Function-Panel-File, Function-Panels für CVI-Entwicklungs-umgebung
siganl.lib	<GTSL Verzeichnis>\Bin	Import-Bibliothek
siganl.h	<GTSL Verzeichnis>\Include	Header-Datei zum Treiber

Tabelle 7-2 Installation der Signalanalysebibliothek

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 gewich-

tet/ungewichtet)

- Fensterung des Signals

7.4 Programmierbeispiel TS-PAM

Das folgende Programmbeispiel zeigt die Aufzeichnung eines Signals, das an den Anschlüssen CHA1_HI1 und CHA_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, "CHA1_LO", "CHA1_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 Analysator-Modul TS-PAM besitzt integrierte Selbsttestfähigkeit. Folgende Tests sind implementiert:

- LED-Test
- Einschalttest
- Selbsttest durch den Treiber

8.1 LED-Test

Nach dem Einschalten leuchten alle drei LEDs für ca. eine Sekunde auf. Dies signalisiert, dass die 5-V-Versorgungsspannung anliegt, alle LEDs in Ordnung sind und der Einschalttest funktionierte. Folgende Aussagen können über die verschiedenen Anzeigezustände gemacht werden:..

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

Tabelle 8-1 Aussagen zum LED-Test



HINWEIS:

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

8.2 Einschalttest

Parallel zum LED-Test verläuft der Einschalttest. Wird dabei ein Fehler auf dem Modul entdeckt, wird dies durch Leuchten der roten LED angezeigt. Der Test beschränkt sich auf die Überprüfung der cPCI-Schnittstelle und der Firmware des TS-PAM. Folgende Aussagen können über die verschiedenen Anzeigezustände der roten und grünen LED nach dem LED-Test gemacht werden:

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

Tabelle 8-2 Aussagen zum Einschalttest



HINWEIS:

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

8.3 Selbsttest durch den Treiber

Im mitgelieferten Treiber ist ein tiefer gehender Selbsttest realisiert. Dieser wird über Standard-Selbsttestfunktionen gestartet und liefert ein „PASS“ oder „FAIL“ Ergebnis.

Im Rahmen des TSVP-Selbsttests wird ein Testprotokoll generiert.



HINWEIS:

Informationen zum Starten des Selbsttests und zur Reihenfolge der notwendigen Arbeitsschritte finden Sie in der GTSL Software Description oder der GTSL-Online Hilfe.

9 Schnittstellenbeschreibung

9.1 Schnittstellenbeschreibung TS-PAM

9.1.1 Steckverbinder X1

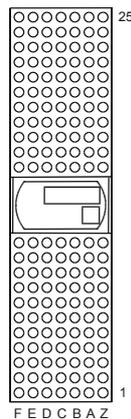


Bild 9-1 Steckverbinder X1 (Ansicht: Steckseite)

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

X1
C
O
N
N
E
C
T
O
R

Tabelle 9-1 Belegung X1

9.1.2 Steckverbinder X20

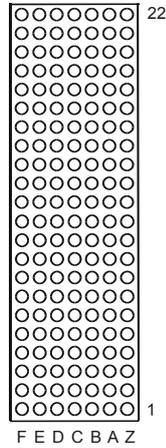


Bild 9-2 Steckverbinder X20 (Ansicht: Steckseite)

NC = not connected, NP = not populated

Pin	F	E	D	C	B	A	Z	
22	GND	GA0	GA1	GA2	GA3	GA4	GND	
21	GND				GND		GND	
20	GND		GND				GND	
19	GND				GND		GND	
18	GND	PXI TRIG6	GND (CAN-En)	PXI TRIG5	PXI TRIG4	PXI TRIG3	GND	X20
17	GND	PXI CLK10			GND	PXI TRIG2	GND	
16	GND	PXI TRIG7	GND		PXI TRIG0	PXI TRIG1	GND	
15	GND				GND		GND	
14	NC						NC	C
13	NC						NC	O
12	NP	COM 1	+3.3V 1	+5V 1	-15V 1	+15V 1	NP	N
11	NP						NP	N
10	NC	COM 2	+3.3V 2	+5V 2	-15V 2	+15V 2	NC	E
9	NC						NC	C
8	NC						NC	T
7	NC						NC	O
6	NC						NC	R
5	NC						NC	
4	GND						GND	
3	GND	RSA0	RRST#		GND	RSDO	GND	
2	GND		RSDI	RSA1		RSCLK	GND	
1	GND				GND	RCS#	GND	

Tabelle 9-2 Belegung X20

9.1.3 Steckverbinder X10

Stecker-Typ DIN 41612, 96-polig, female

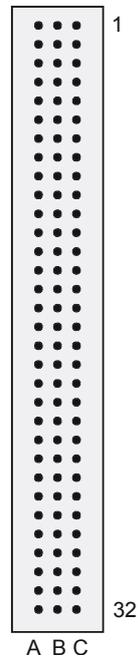


Bild 9-3 Steckverbinder X10 (Ansicht: Frontplatte)

	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

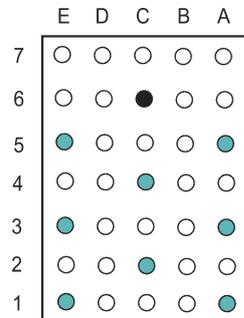
Tabelle 9-3 Belegung frontseitiger Stecker X10 (Ansicht Frontplatte)



	A	B	C
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
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

Tabelle 9-3 Belegung frontseitiger Stecker X10 (Ansicht Frontplatte)**Anmerkung:**

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 9-4 Steckverbinder X30 (Ansicht: Steckseite)

Pin	E	D	C	B	A
7					
6			GND		
5	ABC1				ABA1
4			ABB1		
3	ABC2				ABB2
2			ABA2		
1	ABD2				ABD1

Tabelle 9-4 Belegung X30

9.2 Schnittstellenbeschreibung TS-PDC

9.2.1 Steckverbinder X20 (Extension Connector)

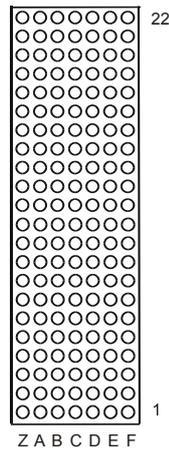


Bild 9-5 Steckverbinder X20 (Ansicht: Steckseite TS-PDC)

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

- *1) TS-PDC V1.0 is supplied via these pins from +5V, for backplanes up to V3.x
- *2) TS-PDC V1.1 is supplied via these pins or pins from *1) , for backplanes V1.x to V4.x
- *3) TS-PDC V1.1 and V1.2: GND, for version V1.3: NC (Not Connected)

Tabelle 9-5 Belegung Steckverbinder X20 (TS-PDC)

10 Technische Daten

**HINWEIS:**

Die technischen Daten des Analysator-Moduls TS-PAM und des Rear-I/O Moduls TS-PDC sind in den entsprechenden Datenblättern angegeben.

