

SDLA
Serial Data Link Analysis
Online-Hilfe

Copyright © Tektronix. Alle Rechte vorbehalten. Lizenzierte Software-Produkte stellen Eigentum von Tektronix oder Tochterunternehmen bzw. Zulieferern des Unternehmens dar und sind durch nationale Urheberrechtsgesetze und internationale Vertragsbestimmungen geschützt.

Tektronix-Produkte sind durch erteilte und angemeldete Patente in den USA und anderen Ländern geschützt. Die Informationen in dieser Broschüre machen Angaben in allen früheren Unterlagen hinfällig. Änderungen der Spezifikationen und der Preisgestaltung vorbehalten.

TEKTRONIX und TEK sind eingetragene Marken der Tektronix, Inc.

Teilenummer der kompilierten Online-Hilfe: 076-0173-00.

Version der Online-Hilfe: 1.0

22. Oktober 2008

Tektronix-Kontaktinformationen

Tektronix, Inc.
14200 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

Informationen zu diesem Produkt und dessen Verkauf, zum Kundendienst sowie zum technischen Support:

- In Nordamerika rufen Sie die folgende Nummer an: 1-800-833-9200.
- Unter www.tektronix.com finden Sie die Ansprechpartner in Ihrer Nähe.

Inhalt

Willkommen

Produktübersicht	1
Software-Aktualisierungen	2
Aktualisierungen über die Website	2
Konventionen	2

Erste Schritte

Systemvoraussetzungen und Installation	3
Signal Path- (Signalpfad) Fenster	
Übersicht Signal Path- (Signalpfad) Fenster	3
Konfiguration von Modulen	6
Aktivieren von Schaltungsmodulen	8
Auswahl von Testpunkten zur Aktivierung der Ausgabe von Waveforms	9
Auswählen der Tx- oder Rx-Konfiguration	9
Anzeigefrequenz und Zeitbereich der Grafiken	10
Dateitypen und Speicherorte der Anwendung	15

Grundlagen der Bedienung

Fixture- und Channel-Module (Kanal-Module)	17
Emphasis-Modul (Emphaser-Modul)	19
Equalizer-Modul (mit der Option SLA erhältlich)	21
Betrieb des Equalizers (Entzerrers)	22
Einstellen des Equalizers (Entzerrers) zur Verbesserung der Signalmrückgewinnung	22
Filterdateien und -optionen	26
Durchführung eines Tests	27

Index

Produktübersicht

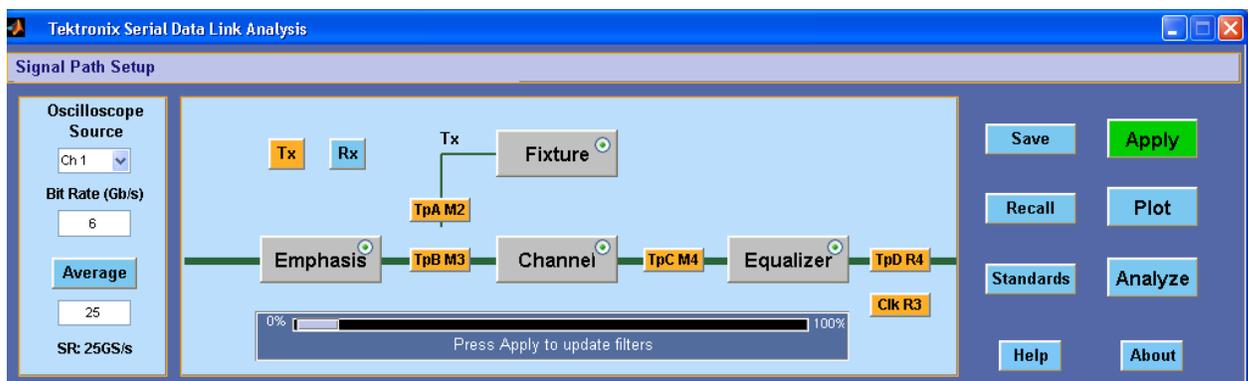
Die SDLA-Software hilft Ihnen bei der Prüfung Ihrer seriellen Datenverbindung auf die Standards der Elektroindustrie wie SAS und USB3. Jedes der vier Schaltungsmodule, Fixture, Emphasis (Emphaser), Channel (Kanal) und Equalizer (Entzerrer), kann an dem Simulationsvorgang beteiligt sein.

Exzellentes, flaches Amplitudenspektrum, lineares Phasenspektrum und ein geringer Jitter-Rauschuntergrund machen die Oszilloskope der DPO/DSA70000 Serie zum idealen Gerät für Ingenieure, die serielle Datenverbindungen entwickeln.

Die SDLA-Software bietet folgende Funktionen:

- Planung und Prüfung serieller Standards mit einem Satz aus vier konfigurierbaren Modulen, die gängige Systemkomponenten simulieren. Die SDLA-Software arbeitet mit SATA/SAS Gen3.0-, QPI-, PCI-Express- und Display Port-Standards.
- Unterstützung von Channel- und Fixture-S-Parameter-Dateien: .s1p (S21), .s2p oder .s4p (unsymmetrisch oder differenziell).
- Erstellung benutzerdefinierter Filter zur Bandbreitenbegrenzung oder automatische Einstellung einer wirksamen Bandbreitenbegrenzung.
- Generierung von Grafiken aus Testpunkt- und Modul-Filtermerkmalen.
- Simulation eines Referenzempfängers mithilfe des Equalizer- (Entzerrer) Moduls, um die Qualität des Empfänger-Eingangssignals zu prüfen.
- Herstellung einer direkten Verbindung zur DPOJET-Software, um die Verbindungsqualität mit Augendiagrammen und Jitter-Messungen zu analysieren.

Die folgende Abbildung zeigt das Hauptmenü der SDLA-Software.



Die Einflüsse des Fixture-Moduls und der Schaltungsmodule auf das Quellsignal können entfernt werden. Durch Anklicken können Sie jedes Modul konfigurieren. Die Testpunkte (TpA, TpB und TpC) zeigen die Auswirkungen der Module auf das Quellsignal.

Die Bearbeitung und Analyse kann an aktiven oder gespeicherten Waveforms durchgeführt werden. Für den Einsatz der SDLA-Software muss die Software des Oszilloskops in Betrieb sein.

[Für mehr Informationen über das Fenster „Signal Path Setup“ \(Einstellungen Signalpfad\) klicken Sie hier \(siehe Seite 3\).](#)

Software-Aktualisierungen

Sollten Sie die SDLA-Software erneut installieren müssen, so können Sie diese von der DVD Optionale Anwendungssoftware installieren, die mit Ihrem Oszilloskop geliefert wird.

Aktualisierungen über die Website

Regelmäßige Softwareaktualisierungen können über die Tektronix-Website erfolgen.

So prüfen Sie auf verfügbare Aktualisierungen:

1. Gehen Sie direkt auf die Seite mit den Software-Downloads der Tektronix-Website (www.tektronix.com/software).
2. Geben Sie im Fenster **Search by keyword** (Suche nach Schlüsselwort) den Produktnamen ein, um nach verfügbaren Softwareaktualisierungen zu suchen.
3. Klicken Sie auf die entsprechende Softwarebezeichnung, und lesen Sie die Informationen zur Anwendung, um zu gewährleisten, dass die Software mit Ihrem Gerätetyp kompatibel ist. Notieren Sie die Dateigröße, und klicken Sie auf den Link „Download File“ (Datei herunterladen).

Konventionen

In dieser Online-Hilfe werden die folgenden Konventionen verwendet:

- DUT bezieht sich auf „Device Under Test“ (Prüfling).
- Drei Punkte (...) nach einem Menüpunkt zeigen an, dass dieser Menüpunkt ein Untermenü öffnet.
- Erfordert ein Schritt eine Abfolge von Auswahlen, so zeigt das Begrenzungszeichen „>“ den Pfad vom Menü ins Untermenü und zu den Menüoptionen an.
- Der Verzeichnispfad zu den Support-Dateien wird verkürzt dargestellt (SDLA\Verzeichnis_Name). Der vollständige Produktpfad lautet C:\TekApplications\SDLA.

Systemvoraussetzungen und Installation

Bei neueren Oszilloskopen der Tektronix DPO/DSA70000 Serie wird die SDLA-Software vor dem Versand installiert. Die Installation bietet fünf freie Anwendungen der SDLA-Vollversion.

Systemvoraussetzungen für den ordnungsgemäßen Betrieb

Die SDLA-Software benötigt ein Oszilloskop der DPO/DSA70000 Serie mit einer „Single Shot“-Bandbreite von $\geq 4,0$ GHz.

Derzeit wird die SDLA-Software nicht von der JIT3v2- oder der RT-EYE-Software unterstützt. Sie können die SDLA-Software alleine betreiben, um die FIR-Filter zu erstellen und die Test Point Math-Waveforms zu erzeugen. Beenden Sie anschließend die SDLA-Software und starten Sie die JIT3v2- oder RT-EYE-Software, um die Test Point- und Data-Waveforms zu analysieren. Die SDLA-Software kann zusammen mit der DPOJET-Software betrieben werden.

Für nähere Informationen zu kompatibler Oszilloskop-Software lesen Sie die Versionshinweise des Produktes.

Optionsschlüssel Erfordernis

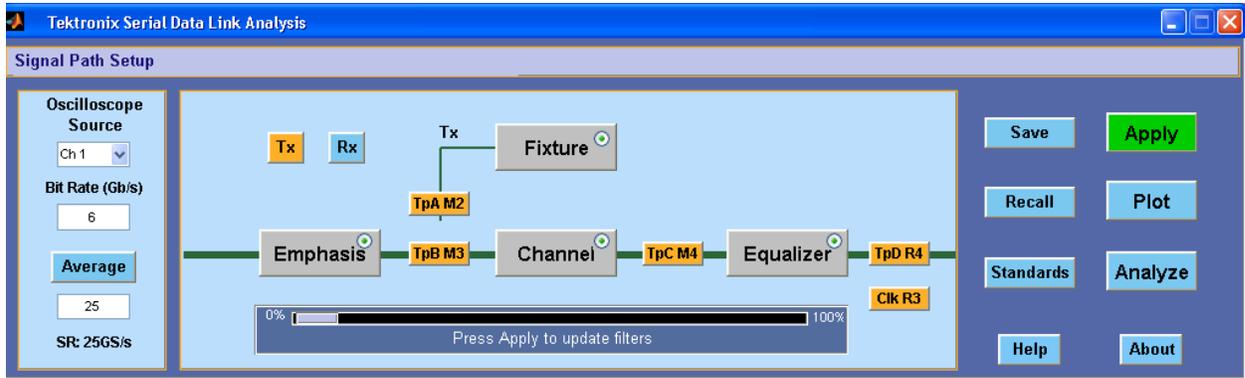
Für den Betrieb der Anwendung müssen Sie über einen gültigen Optionsschlüssel verfügen. Ohne den Schlüssel ist nur die Testversion mit fünf freien Anwendungen verfügbar. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren Tektronix-Anwendungstechniker bzw. Vertriebsbeauftragten.

Erneute Installation der SDLA-Software

Download-Informationen für die Installation der aktuellen Version finden Sie im Abschnitt [Aktualisierungen über die Website \(siehe Seite 2\)](#).

Übersicht Signal Path- (Signalpfad) Fenster

Das Signal Path- (Signalpfad) Fenster ist das Bedienfeld höchster Ebene der SDLA-Software. Hier aktivieren Sie Schaltungsmodule für die Zusammenstellung Ihrer Systemkomponenten. Sie können außerdem zwischen Rx- und Tx-Modus wählen und damit festlegen, wo Ihre Fixture in der Messschaltung verbunden wird. In der Abbildung sind alle Module aktiviert. Die Testpunkte, wie z. B. Testpunkt TpA, zeigen das Signal nach dem Durchlaufen der aktivierten Schaltungsmodule. In diesem Abschnitt erhalten Sie einen Überblick über Schaltungsmodule und ihren Gebrauch. Detaillierte Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Bedienungsgrundlagen“.



Die vier Schaltungsmodule sind:

- Fixture – bettet Ihre Source-Fixture aus.
- Channel (Kanal) – simuliert eine Übertragungsleitung bzw. ein Übertragungsgerät.
- Emphasis (Emphaser) – senderseitige Vorverzerrung oder Nachentzerrung werden hinzugefügt oder entfernt.
- Equalizer (Entzerrer) (optional) – simuliert einen Referenzempfänger mit konfigurierbarer Daten- und Taktrückgewinnung.

Wechsel zwischen der SDLA-Software und der Anwendung TekScope-Oszilloskop

Am schnellsten wechseln Sie zwischen den Softwareanwendungen, wenn Sie die Alt-Taste gedrückt halten und mit der Tab-Taste eine Anwendung auswählen.



Auswählen einer Source-Waveform

Die SDLA-Software lässt sich nur auf Waveforms anwenden, die auf dem Oszilloskop dargestellt werden. Sie können zwischen aktiven Signalen an den Kanälen, Math-Waveforms und Referenz-Waveforms wählen. Für aktive Signale müssen Sie die entsprechende Kanalnummer wählen. Arbeiten Sie mit einem gespeicherten Signal und lassen Sie es sich auf dem Bildschirm anzeigen: Wählen Sie in der SDLA-Software den Namen der Referenz-Waveform, z. B. Ref1 aus dem Source-Dropdown-Menü des Oszilloskops. Beachten Sie, dass durch die SDLA-Software generierte Math-Waveforms nicht als Source verwendet werden können.

Verwendung der Mittelwertfunktion

Durch Klicken auf die Schaltfläche „Average“ (Mittelwert) wird die Mittelwertfunktion des Oszilloskops mit der in der SDLA-Software eingestellten Anzahl an Mittelwerten aktiviert. Der Mittelwert einer aktiven Source an CH1 (Kanal 1) wird wie bei den Waveforms aus den Schaltungsmodulen errechnet. Diese berechneten oder gemittelten Math-Waveforms werden auf dem Display des Oszilloskops dargestellt. Die Mittelwertbildung verringert das Rauschen eines Signals für die Betrachtung oder Messung der Eigenschaften. Beim Betrieb eines „ausgebetteten“ Schaltungsmoduls kann es zu hochfrequentem Rauschen kommen. Die Mittelwertbildung erleichtert die Betrachtung und Messung der entstandenen Waveforms.

Speichern und Abrufen von Setups

Mit der Schaltfläche „Save“ (Speichern) können Sie alle aktuellen Einstellungen in der SDLA-Software in einer Datei mit der Dateierweiterung „.sdl“ abspeichern. Mit der Schaltfläche „Recall“ (Abrufen) können Sie gespeicherte Setup-Dateien abrufen und somit eine frühere Softwarekonfiguration wiederherstellen. Ihre Setups werden unter „SDLA\Save recall“ gespeichert.

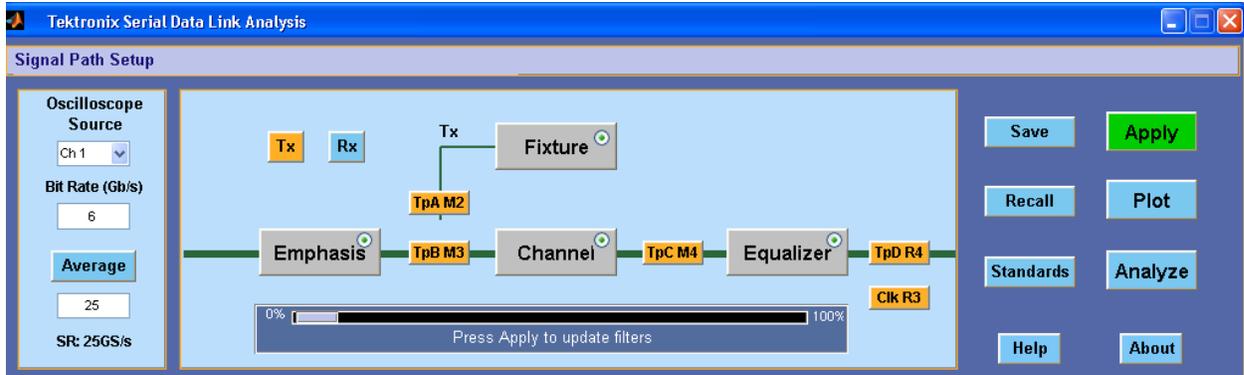
HINWEIS. Für das Wiederherstellen einer Konfiguration müssen Sie eine entsprechende Datei zur Verfügung stellen.

Laden von Standards

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Standards“, um ein von Tektronix vordefiniertes Setup für die Prüfung eines bestehenden seriellen Standards zu laden. Standards-Dateien finden Sie unter „SDLA/standards“.

Konfiguration von Modulen

Klicken Sie im Menü „Signal Path“ (Signalpfad) auf ein Schaltungsmodul, um auf die Konfigurationselemente zugreifen zu können (siehe Abb.). Anstatt jedes Modul einzeln zu konfigurieren, können Sie auf die Schaltfläche „Standards“ klicken und eine Datei mit Standardeinstellungen für gängige serielle Standards zu laden. Alle Schaltungsmodule werden gemäß des Standards konfiguriert. Nach dem Laden der Setup-Datei können beliebige Parameter verändert werden.



Die Schaltungsmodule verwenden entweder S-Parameter-Dateien von Tektronix oder eine von Ihnen zur Verfügung gestellte S-Parameter- bzw. FIR-Filter-Datei. Sobald Sie den entsprechenden Filter für alle aktivierten Schaltungsmodule gewählt haben, klicken Sie auf „Apply“ (Anwenden) und die Software generiert FIR-Filter für alle aktivierten Module. Sie können die Funktion der Filter prüfen, indem Sie auf die Schaltfläche „Plots“ (grafische Darstellung) klicken. Dies ist eine gute Möglichkeit sich zu vergewissern, dass die richtigen Filter geladen wurden und dass über die Bandbreitenbegrenzung die richtigen Grenzfrequenzen eingestellt wurden.

Weitere Details zu den Filter-Dateien finden Sie unter [Filterdateien und -optionen \(siehe Seite 26\)](#).

Schaltfläche „Apply“ (Anwenden)

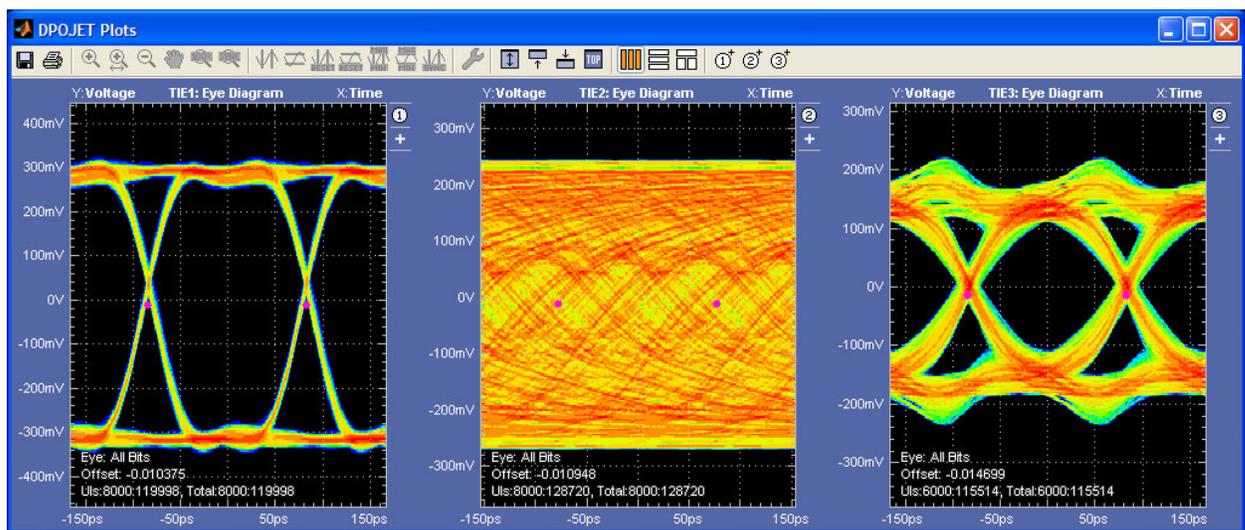
Durch Klicken auf die Schaltfläche „Apply“ (Anwenden) wird die folgende Abfolge von Prozessen gestartet:

1. Die Software berechnet die aktivierten Module und Testpunktfiler. Die Statusleiste am unteren Ende des Fensters „Signal Path Setup“ (Einstellung Signalpfad) zeigt den Status an.
2. Der Equalizer (Entzerrer) tastet die Waveform an TpC ab, um das Datensignal und das serielle Taktsignal zu erfassen.

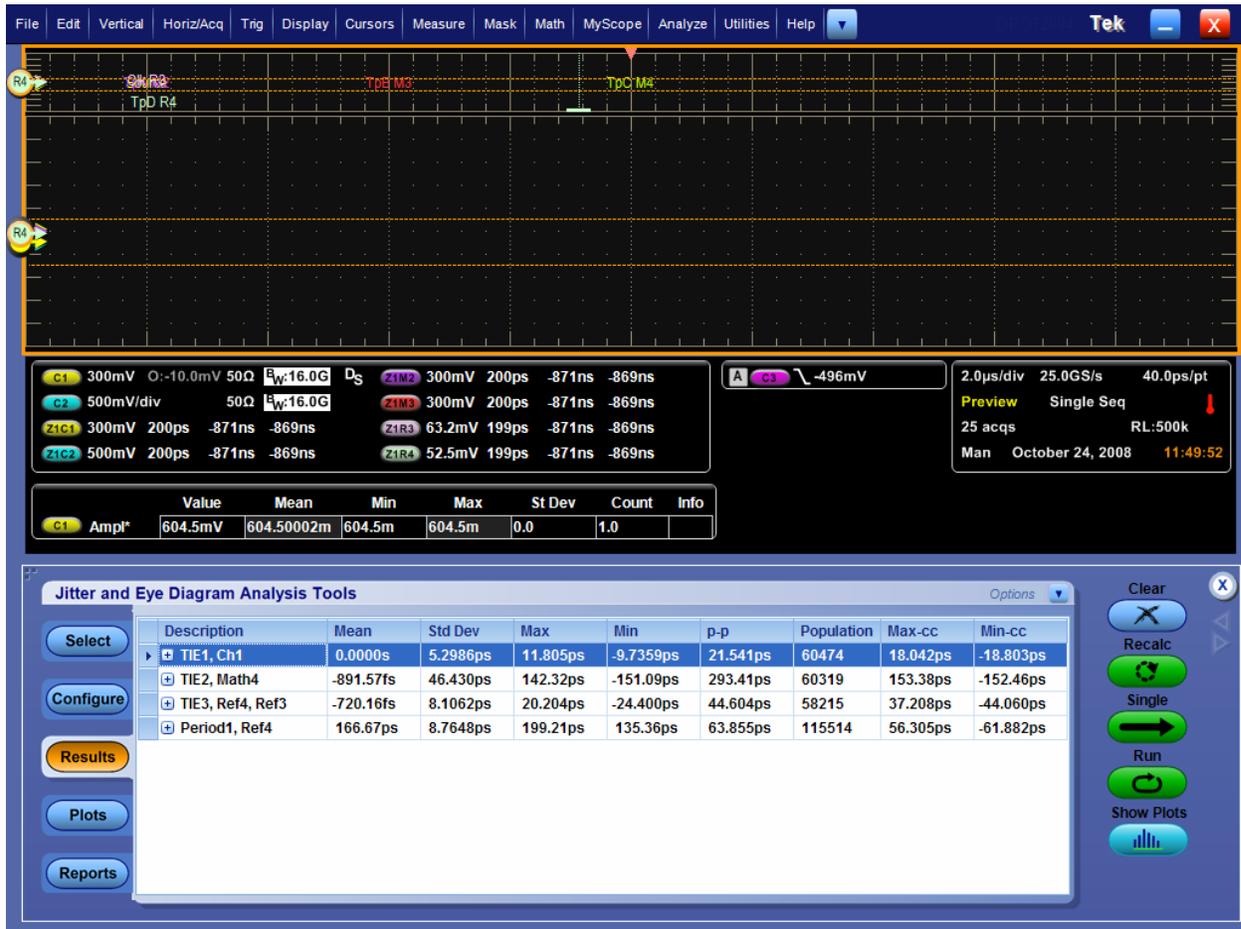
Schaltfläche „Analyze“ (Analyse)

Wenn der „Apply“-Vorgang abgeschlossen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche „Analyze“ (Analyse), um die erfassten Daten und Taktsignale an das Programm DPOJET zu senden. Falls installiert, startet das Programm DPOJET mit den Testpunktsignalen am Eingang. Die SDLA-Software konfiguriert die DPOJET-Software für die Analyse der Verbindungsqualität mit Augendiagrammen und Jitter-Messungen.

Die folgende Abbildung zeigt die Konfiguration der DPOJET-Software nachdem Sie auf die Schaltfläche „Analyze“ (Analyse) geklickt haben. Die linke Grafik zeigt die von Ihnen gewählte Source-Waveform. Das Auge ist geöffnet und weist nur eine geringfügige Verzerrung auf. Die mittlere Grafik zeigt das TpC-Signal, das die Effekte der Source beim Durchlaufen des „Channel“- (Kanal) Moduls zeigt. Die rechte Grafik zeigt das TpD-Signal am Ausgang des „Equalizer“- (Entzerrer) Moduls. Beachten Sie, wie der Equalizer die Daten und das offene Auge wiederhergestellt hat.



Die folgende Abbildung zeigt das Menü „Measurement“ (Messung) und die Messungen, die durch Anklicken der Schaltfläche „Analyze“ (Analyse) gestartet wurden.



Aktivieren von Schaltungsmodulen

Durch Klicken auf die runde Optionsschaltfläche im Schaltungsmodul können Sie ein Modul aktivieren bzw. deaktivieren. In der Abbildung sind die Module Emphasis (Emphaser), Channel (Kanal) und Equalizer (Entzerrer) aktiviert, die Fixture ist deaktiviert. Die Schaltungsmodulare können auch innerhalb ihrer Konfigurationsfenster aktiviert werden.

Auswahl von Testpunkten zur Aktivierung der Ausgabe von Waveforms

Zur Generierung und grafischen Darstellung von Waveforms der einzelnen Schaltungsmodule klicken Sie auf den gewünschten Testpunkt Tp[ABC]. Sobald Sie einen Testpunkt gewählt haben, ändert dieser seine Farbe auf orange. Sobald Sie auf die Schaltfläche „Apply“ (Anwenden) klicken, berechnet die Software die Waveforms für alle gewählten Testpunkte. Diese in Echtzeit berechneten Waveforms werden gekennzeichnet und auf dem Display des Oszilloskops dargestellt. Wechseln Sie mit der Tastenkombination Alt+Tab zwischen den Ansichten des Oszilloskops. Sie können die berechnete Filterantwort auch anzeigen lassen, indem Sie auf die Schaltfläche „Plots“ (grafische Darstellung) klicken.

Die Kennzeichnungen der Testpunkte an der Waveform sind:

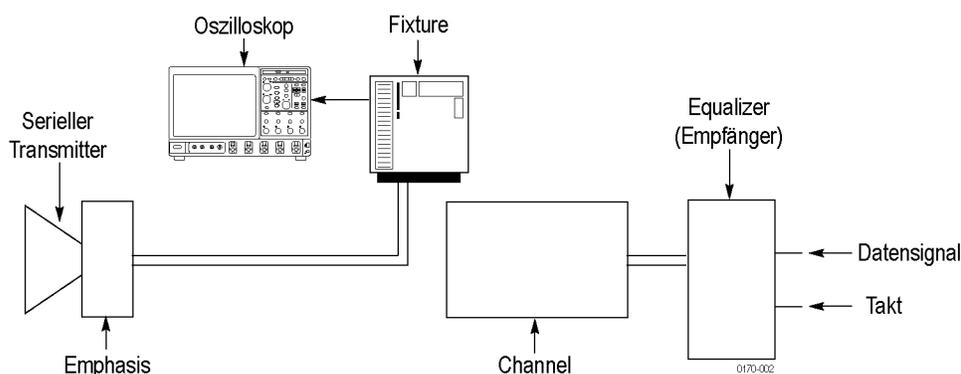
- TpA M2
- TpB M3
- TpC M4

Die Testpunkt-FIR-Filter werden in Dateien im Verzeichnis SDLA\output filters gespeichert.

Weitere Details zu den Filtern finden Sie unter [Filterdateien und -optionen \(siehe Seite 26\)](#).

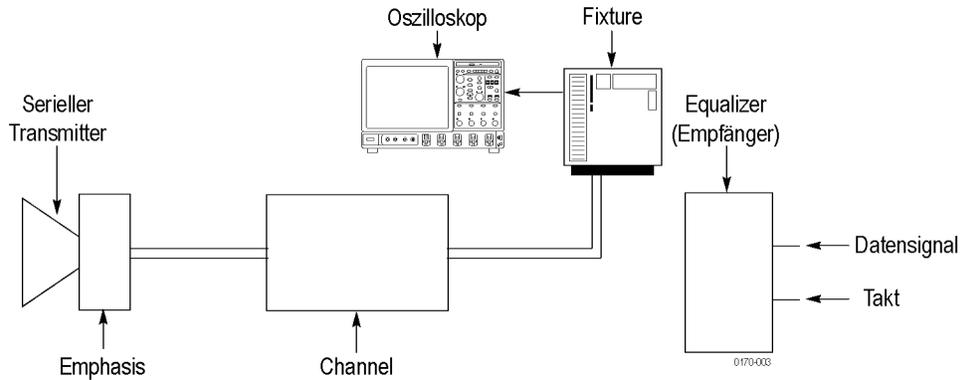
Auswählen der Tx- oder Rx-Konfiguration

Die Schaltfläche Tx konfiguriert die Software entsprechend der folgenden Abbildung. Das Oszilloskop ist wie in der Abbildung mit der Fixture verbunden. Die aktivierte Fixture ermöglicht den Zugriff auf das Transmittersignal. Durch „Ausbetten“ der Fixture können Sie die Verbindung zum Oszilloskop einfach und direkt an den Ausgang des Transmitters legen. In der Abbildung befindet sich das „Emphasis“- (Emphaser) Modul direkt am seriellen Transmitter. Wenn Sie das „Emphasis“-Modul so konfigurieren, dass die im Transmitter hinzugefügte Anhebung abgesenkt und die Fixture „ausgebettet“ wird, können Sie ein Signal erhalten, das ungefähr dem echten Transmittersignal an Testpunkt TpB entspricht. An TpA erhalten Sie das Transmittersignal nur mit „ausgebetteter“ Fixture.



Die Schaltfläche Rx konfiguriert die Software entsprechend der folgenden Abbildung. Das Oszilloskop ist wie in der Abbildung mit der Fixture verbunden. Die aktivierte Fixture ermöglicht den Zugriff auf das empfängerseitige Signal des Transmitterkanals. Durch „Ausbetten“ der Fixture können Sie die

Verbindung zum Oszilloskop einfach und direkt an den Ausgang des Channel-Moduls (Kanal-Moduls) legen. Diese Einstellung ermöglicht es Ihnen, den Transmitterkanal auszubetten und das Transmittersignal an TpB zu betrachten.



Anzeigefrequenz und Zeitbereich der Grafiken

Drücken Sie auf die Schaltfläche **Plot**(Grafik), um die drei Fenster für die grafische Darstellung zu öffnen. Die Grafiken zeigen den Effekt der aktivierten Schaltungsblöcke und Testpunkte Tp[ABC]. Verwenden Sie bei der Konfiguration der SDLA-Software die Grafiken, um die Filtereinstellungen der einzelnen Module zu prüfen. Die oben angeordneten Navigationsfunktionen, wie z. B. das Tool „Zoom“ (+), unterstützen Sie bei der detaillierten Betrachtung der Filterantwort.

HINWEIS. Klicken Sie erneut auf die Schaltfläche „Plot“ (Grafik), um die grafische Darstellung zu schließen.

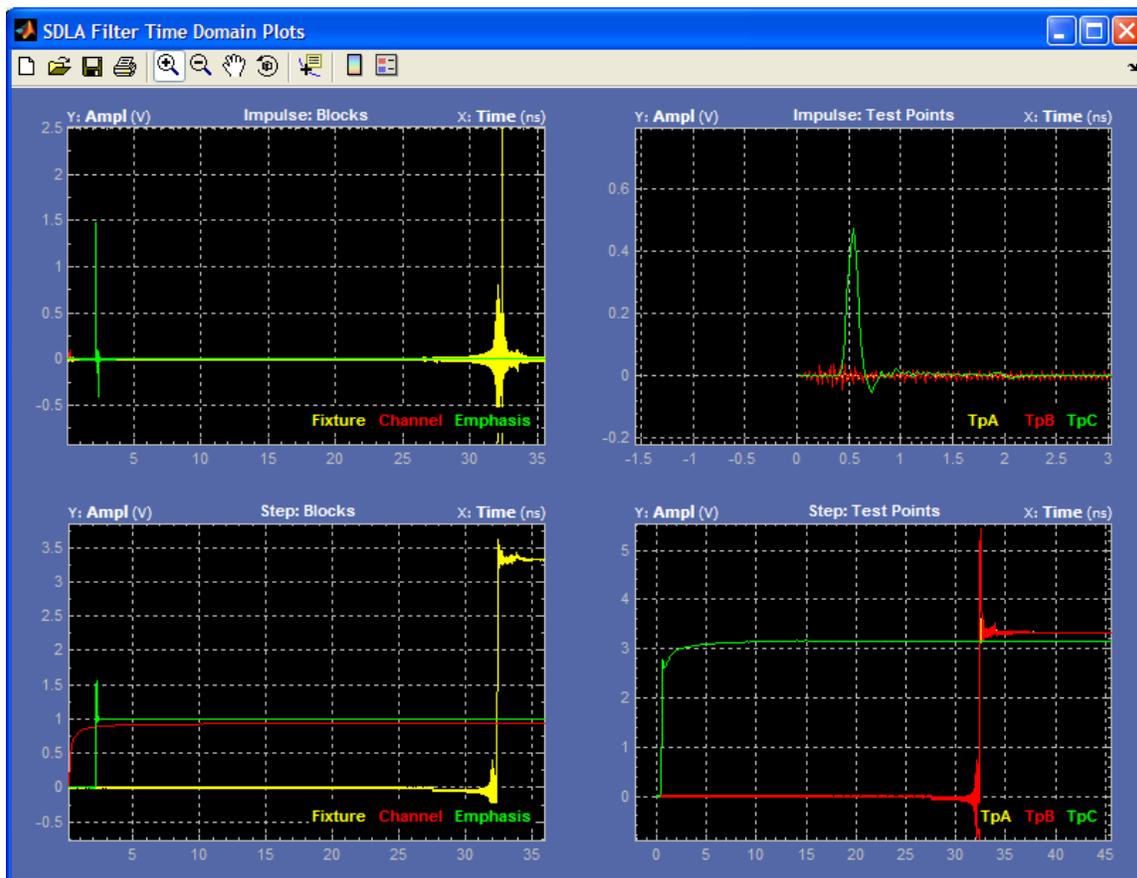
Die folgende Abbildung zeigt die Amplitudenantwort gegenüber der Frequenzantwort der Fixture und der Channel-Filtereinstellungen (Kanal-Filtereinstellungen). Wenn Sie einen FIR-Filter oder eine andere S-Parameter-Datei verwenden, zeigt die Grafik die Frequenzantwort dieser Filterdaten.



Grafische Darstellungen der Amplitude gegenüber der Zeit

Die folgende Abbildung zeigt die grafische Darstellung der Amplitude gegenüber der Zeit für die sechs möglichen Filterausgänge der SDLA-Software. Links für drei Filter-Schaltungsmodule und rechts für drei Testpunktfilter. Oben sind die standardmäßigen Impulsantworten für die Filter abgebildet. Die unteren Abbildungen zeigen die Stufenantworten für die aktivierten Filter. Die oben angeordneten Navigationsfunktionen, wie z. B. das Tool „Zoom“ (+), unterstützen Sie bei der detaillierten Betrachtung der Filterantwort. Der Farbcode für die Grafiken lautet:

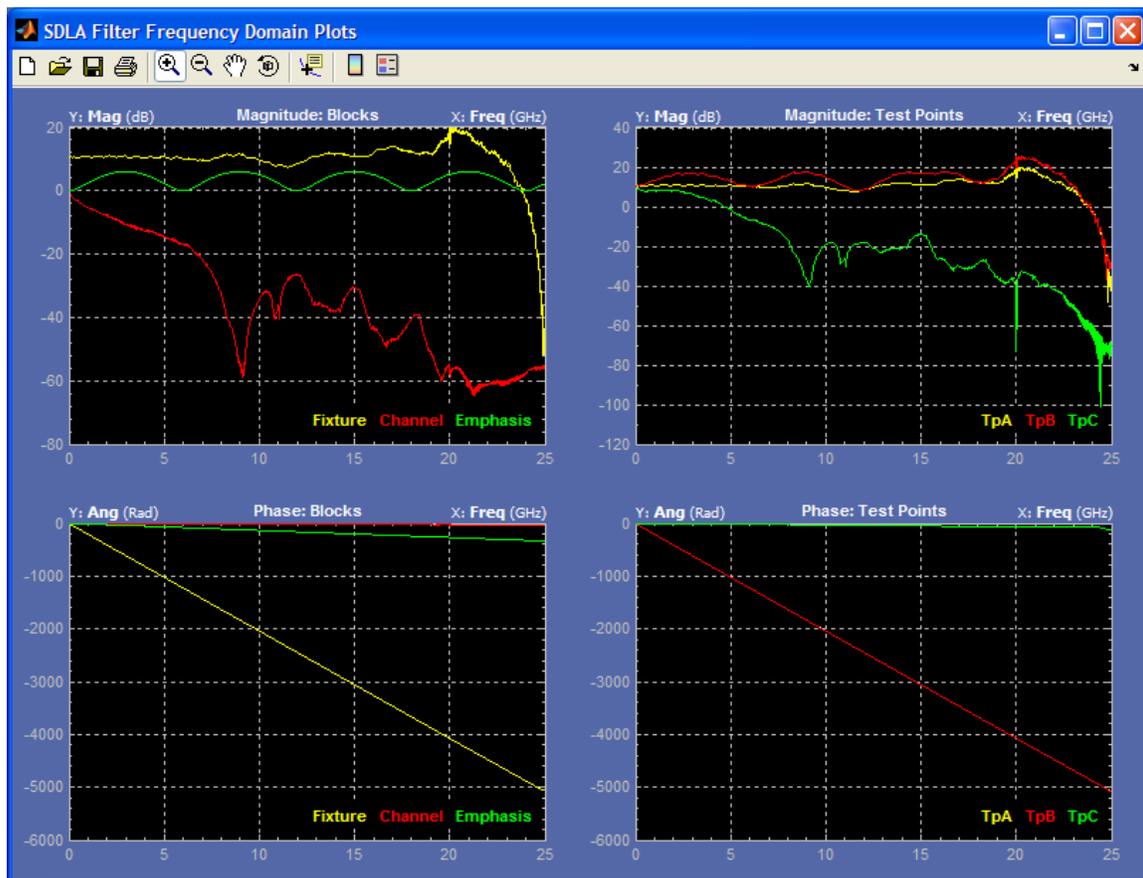
- Gelb: Fixture, TpA
- Rot: Channel (Kanal), TpB
- Grün: Emphasis (Emphaser), TpC



Grafische Darstellung von Amplitude und Phase gegenüber der Frequenz

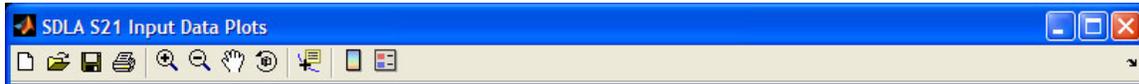
Die folgende Abbildung zeigt die grafische Darstellung von Amplitude und Phase gegenüber der Frequenz für die sechs möglichen Filterausgänge der SDLA-Software. Links für drei Filtermodule und rechts für drei Testpunktfilter. Oben ist der Wert (dB) für das Filter abgebildet. Die unteren Abbildungen zeigen die grafische Darstellung der Phasen für die aktivierten Filter. Die oben angeordneten Navigationsfunktionen, wie z. B. das Tool „Zoom“ (+), unterstützen Sie bei der detaillierten Betrachtung der Filterantwort. Der Farbcode für die Grafiken lautet:

- Gelb: Fixture, TpA
- Rot: Channel (Kanal), TpB
- Grün: Emphasis (Emphaser), TpC



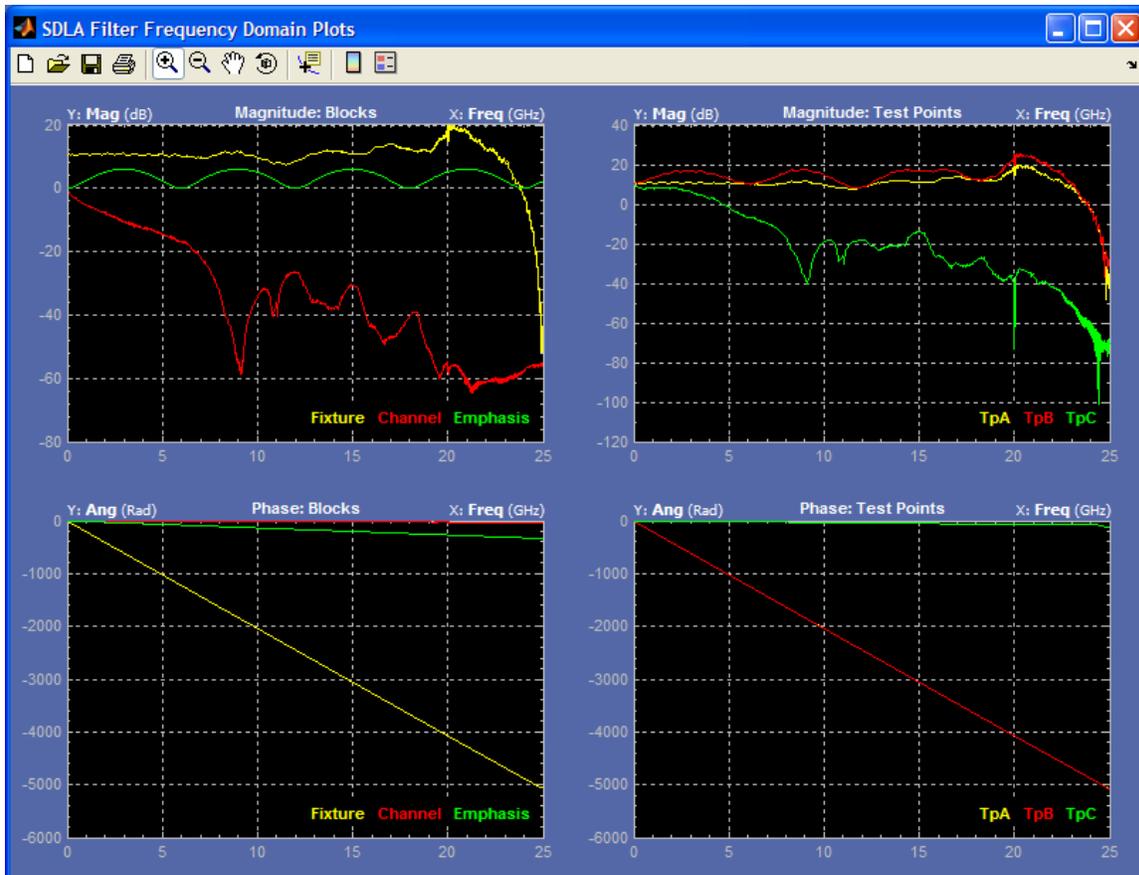
Navigation und Tools im Fenster „Plot“ (grafische Darstellung)

Die Fenster „Plot“ zur grafischen Darstellung verfügen über eine Symbolleiste, die es Ihnen ermöglicht zu zoomen (+) und Messcursor auf den Graphen der Filterantwort zu setzen. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Tools.



Mithilfe der Titelleiste können die Graphen zugeordnet werden. Wie im folgenden Beispiel dargestellt, sind die Graphen farblich gekennzeichnet.

- Gelbe Graphen stehen entweder für den Fixture-Filter oder den Test Point-Filter (Testpunkt-Filter) TpA
- Rote Graphen stehen für den Channel-Filter (Kanal-Filter) oder den Test Point-Filter (Testpunkt-Filter) TpB
- Grüne Graphen stehen für den Emphasis-Filter (Emphaser-Filter) oder den Test Point-Filter (Testpunkt-Filter) TpC



Dateitypen und Speicherorte der Anwendung

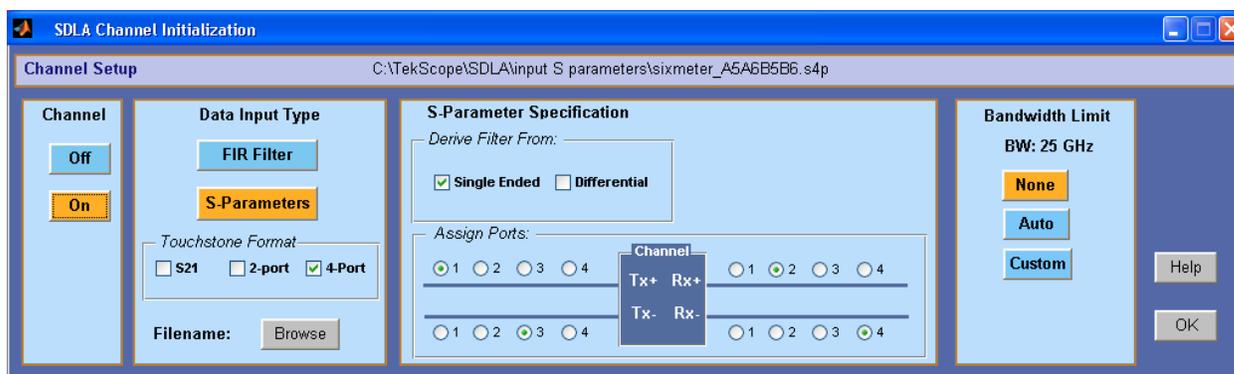
Die Software verwendet die folgenden Dateitypen und Speicherorte. Die Support-Dateien werden in Ordnern mit beschreibenden Namen unter C:\TekApplications\SDLA angelegt.

- Beispiel-Waveforms - Dateien mit Beispiel-Waveforms unterstützen Sie beim Kennenlernen der Anwendungsfunktionen.
- Eingangsfiler – FIR-Filterdateien
- S-Parameter-Eingang – Touchstone, Version 1.0
- Ausgangsfiler – werden von der Software als Speicherort für generierte Fixture- und Channel-Filter (Kanal-Filter) verwendet. Bei jedem Klicken auf die Schaltfläche „Apply“ (Anwenden) werden die Dateinamen überschrieben. Sie können die Filterdateien umbenennen, um einen Satz FIR-Filter für eine spätere Verwendung zu speichern.
- „Save recall“ – von der Software verwendeter temporärer Speicherort für die SDLA-Setup-Konfigurationsdateien.
- Standards – Setup-Dateien für Industriestandards zur vorgegebenen Standardkonfiguration der Module Equalizer (Entzerrer), Channel (Kanal) und Emphasis (Emphaser).

Ihre benutzerdefinierten S-Parameter-Dateien und Filterdateien können auf einem beliebigen, für das Gerät zugängigen Pfad abgelegt werden. Weitere Details zu den Filtern finden Sie unter [Filterdateien und -optionen \(siehe Seite 26\)](#).

Fixture- und Channel-Module (Kanal-Module)

Die Schaltungmodule ermöglichen es Ihnen, die Auswirkungen der Fixture zu entfernen (auszubetten) und die Auswirkungen des Channels entweder ein- oder auszubetten. Wählen Sie im Signalpfad-Hauptfenster das Modul Fixture oder Channel, um auf das Konfigurationsfenster zuzugreifen. Die folgende Abbildung zeigt das Modul „Channel“.



Dateneingangstyp

Sie können entweder einen S-Parameter-Filter oder einen FIR-Filter verwenden, um Ihren Transmitterkanal darzustellen. Mit der Auswahl einer benutzerdefinierten FIR-Filter-Datei haben Sie die Möglichkeit, das Modul zu simulieren. Die S-Parameter-Auswahl ermöglicht Ihnen den Einsatz der von Tektronix bereitgestellten S-Parameter-Dateien im Touchstone-Format, welche eine Vielzahl verschiedener Channel- und Fixturetypen beinhalten. Sie können auch benutzerdefinierte S-Parameter-Dateien laden. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Browse“ (Durchsuchen), um die entsprechende Standarddatei zur Simulation Ihres Channels oder Ihrer Fixture auszuwählen.

Sie können 2-Port- oder 4-Port-Standard-Touchstone-Formate wählen. Sie können auch die Option S21 wählen, bei der es sich um eine Datei handelt, die nicht dem standardmäßigen Touchstone-Format entspricht und die im 1-Port-Dateiformat gespeichert wird. Die Dateinamenerweiterung einer S21-Datei muss „.s1p“ lauten.

2-Port-S-Parameter-Format

Wenn Sie das Format 2-Port wählen, können Sie zwischen dem S21- und S12-Filterformat wählen. Das SDLA-System setzt voraus, dass die Modulports mit der Referenzimpedanz abgeschlossen werden, die zur Messung der S-Parameter verwendet werden. Üblicherweise beträgt die Port-Impedanz 50 Ohm.

4-Port-S-Parameter-Format

Die Auswahl des Formats 4-Port erlaubt es der Touchstone-Datei unsymmetrische Standardformate oder gemischte, differentielle Formate zu beinhalten.

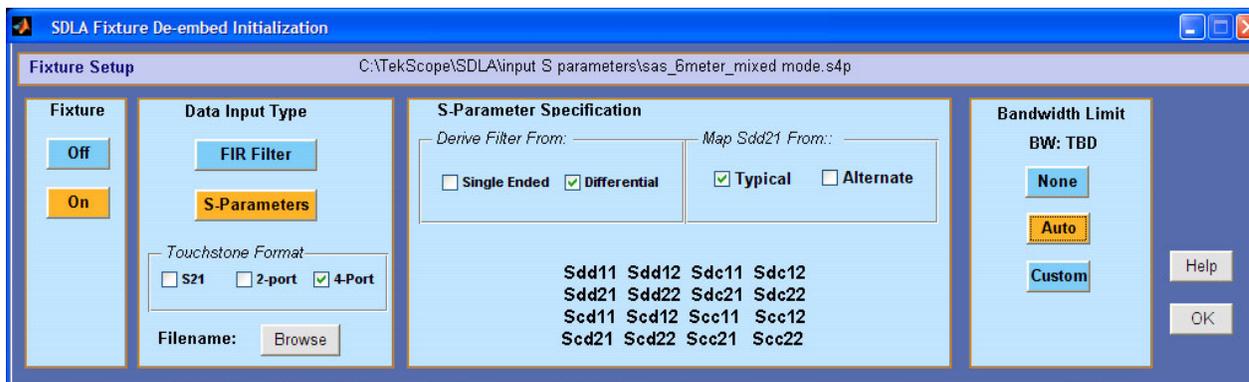
Differentielle S-Parameter. Wenn Sie „Differential“ (differenziell) wählen, erwartet die Software, dass die Touchstone-Datei gemischte, differentielle Daten anstatt unsymmetrischer Daten beinhaltet.

Single-Ended-S-Parameter (unsymmetrische S-Parameter). In diesem Modus müssen Sie die bei der Messung der S-Parameter verwendeten Moduleingänge und -ausgänge unter „Assigning Ports“ (Ports zuweisen) zuweisen. Die Ports der Module Channel und Fixture sollten der Portzuweisung bei der Erstellung der S-Parameter-Dateien entsprechen.

Die Software führt die folgenden Operationen aus, um den FIR-Filter für die Formate 4-Port und Single-Ended-S-Parameter (unsymmetrische S-Parameter) zu berechnen.

1. Umrechnung der S-Parameter-Daten vom unsymmetrischen in das differentielle Format.
2. Identifizierung des Sdd21-Elements aus dem Ergebnis von Schritt 1.
3. Falls erforderlich, erfolgt die Rückberechnung der Gleichspannung aus den Sdd21-Daten.
4. Falls erforderlich, erfolgt die Erweiterung der Stoppfrequenz bis zum Nyquist-Punkt der Waveform-Abtastrate.
5. Wandelt die komplexen Sdd21 Frequenzbereichsdaten in einen FIR-Filter um.

4-Port differentiell. Beinhaltet die 4-Port-Touchstone-Datei Mixed-Mode (gemischte) S-Parameter, so werden nur die beiden Spalten zur Berechnung des FIR-Filters verwendet, welche die echten und imaginären Teile des Sdd21 beinhalten. Im „Channel“- oder „Fixture“-Modul müssen Sie im Bereich „Map“ (Position) entweder „Typical“ (typisch) oder „Alternate“ (alternativ) wählen, um den Ort der Sdd21-Daten zu wählen. Andere Mappings werden nicht unterstützt. Die Abbildung zeigt die „Map“-Einstellungen „Typical“ (typisch) und „Differential“ (differentiell).



Erstellen von benutzerdefinierten S-Parameter-Dateien

Mithilfe eines Tektronix Sampling-Oszilloskops und der Software IConnect oder durch Verwendung anderer Messsysteme und Systeme zur Entwicklung von Schaltkreisen können Sie aus Ihrem aktiven Transmitterkanal und der Fixture S-Parameter-Dateien messen und erstellen. Weitere Details zur Verwendung von Filtern finden Sie unter [Filterdateien und -optionen \(siehe Seite 26\)](#).

Bandbreitenbegrenzung

Mit der Funktion Bandbreitenbegrenzung können Sie eine obere Bandbreitenbegrenzung auf das Ergebnis des Modulfilters anwenden. Der erstellte Filter verfügt über eine -60 dB Stoppband-Dämpfung.

Sie haben die folgenden Optionen:

Auto. Die Software legt den Punkt fest, an dem der S21- oder Sdd21-Filter -14 dB unter dem Gleichspannungswert liegt und setzt diese Frequenz als obere Bandbreitenbegrenzung fest.

Benutzerdefiniert. Gibt den gewünschten Bandbreitenfilter vor. Die Option „Custom“ (benutzerdefiniert) ist dann am sinnvollsten, wenn der automatische Bandbreitenfilter nicht auf Eingangsdaten angewendet werden kann.

Verfahren Sie nach den folgenden Schritten, um einen benutzerdefinierten Bandbreitenfilter zu erstellen.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Custom“ (benutzerdefiniert) und anschließend auf die Schaltfläche „Filter“.
2. Wählen Sie das gewünschte Element im Feld „BW“ (Bandbreite) aus.
3. Klicken Sie auf „Apply“ (Anwenden), um den Bandbreitenfilter zu generieren. Zur Überprüfung wird die Filterantwort grafisch dargestellt. Sie können den FIR-Filter speichern, indem Sie auf die Schaltfläche „Export“ klicken.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Close“ (Schließen), um das Menü zu verlassen.

Keine. Die Software verwendet keinen Bandbreitenfilter. Die Gesamtbandbreite für eine Analyse ist der Nyquist-Punkt der Abtastrate der Source-Waveform.

Hinweise zur Verwendung der Bandbreitenbegrenzung

Beim Einbetten des „Channels“ (Kanals) ist es am sinnvollsten die Option „None“ (Keine) zu wählen.

Beim „Ausbetten“ einer Fixture oder eines Channels ist normalerweise ein Filter zur Bandbreitenbegrenzung erforderlich, um ein verwertbares Ergebnis zu erhalten. In solchen Fällen kann ein Filter zur Bandbreitenbegrenzung das Rauschen reduzieren, indem er die hohen Frequenzen herausfiltert.

Emphasis-Modul (Emphaser-Modul)

Im Emphasis-Modul (Emphaser-Modul) wird die in den meisten Transmittern hinzugefügte Vorverzerrung oder Nachentzerrung hinzugefügt oder entfernt. Sie können die typische Einstellung von 3 dB verwenden oder eine benutzerdefinierte Einstellung eingeben. Zusätzlich können Sie einen FIR-Filter laden, der Ihre Transmitter-Emphase besser darstellt. Wenn das Gerät im Tx-Modus angeschlossen ist, wählen Sie den Testpunkt TpB (Math3-Waveform), um das Ergebnis des Filters auf dem Source-Signal zu sehen. Ist das Gerät im Rx-Modus angeschlossen, wählen Sie den Testpunkt TpC (Math4-Waveform), um das Ergebnis des Filters auf dem Source-Signal zu sehen. Der Emphasis-FIR-Filter wird mit der Abtastrate des Oszilloskops angewandt.

Es sind vier verschiedene Filterantworten verfügbar:

- Hinzufügen der Deemphasis - dämpft die niedrigen Frequenzanteile, um einen durch den Channel verursachten Verlust im hochfrequenten Bereich zu kompensieren.
- Deemphasis entfernen - entfernt den Effekt der Deemphasis, der durch ein anderes Schaltungsmodul oder Gerät hinzugefügt wurde.
- Hinzufügen der Präemphasis - verstärkt die hohen Frequenzanteile, um einen durch den Channel verursachten Verlust im hochfrequenten Bereich zu kompensieren.
- Deemphasis entfernen - entfernt den Effekt der Präemphasis, der in einem seriellen Transmitter-Schaltkreis hinzugefügt wurde.

Jede Option bietet die Möglichkeit den Effekt einer Komponente entweder zu entfernen oder zu simulieren.

HINWEIS. Es muss keine Emphasis-Filtereinstellung gewählt werden. Jede beliebige erforderliche Einstellung zur besseren Simulation Ihres Systems ist zulässig.



Bandbreitenbegrenzung

Um die Bandbreite nach dem Emphasis-Filter zu begrenzen, können Sie einen Filter für die obere Bandbreite erstellen. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Custom“ (benutzerdefiniert) und anschließend auf die Schaltfläche „Filter“. Geben Sie im Dialogfenster den gewünschten Begrenzungswert ein, z. B. 6,25 GHz, und übernehmen Sie diesen Wert. Kehren Sie zum Dialogfenster „Emphasis“ zurück, um die Konfiguration abzuschließen. Klicken Sie auf OK, um zum Signalpfad-Hauptfenster zurückzukehren.

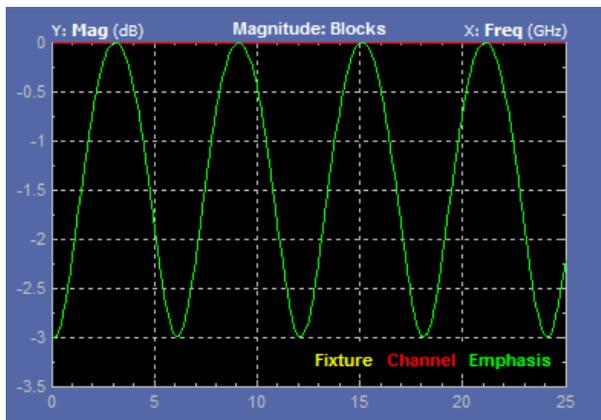
Filter aus einer Datei einlesen

Das Emphasis-Modul kann über eine FIR-Filter-Datei konfiguriert werden. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Read from File“ (von Datei lesen), und klicken Sie sich zu Ihrer Filterdatei durch.

Einfluss der Signal-Bitrate auf die Filterantwort

Die Bitrate entspricht der Bitrate des Source-Signals. Die Bitrate bestimmt den Umfang einer Erhöhung oder Verringerung der Frequenzantwort des Emphasis-Filters. Das Hinzufügen der Deemphasis zu

einem Signal kann beispielsweise zu der in der Darstellung abgebildeten Frequenzantwort führen. Die Amplituden-Frequenz-Antwort ist periodisch, mit einer Periodendauer, die von der Bitrate bestimmt wird. Der Spitze-Spitze-Wert der Amplitudenantwort des Filters wird über den von Ihnen eingegebenen db-Wert eingestellt.

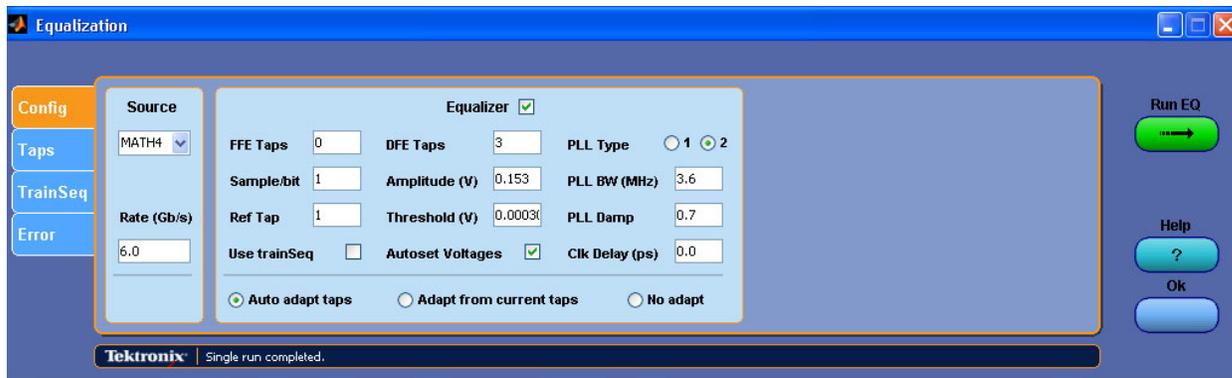


Weitere Details zu den Filter-Dateiformaten finden Sie unter [Filterdateien und -optionen \(siehe Seite 26\)](#).

Equalizer-Modul (mit der Option SLA erhältlich)

Das Equalizer-Modul stellt den Daten-Stream und den eingebetteten Takt wieder vollständig her. Es kann als „Referenzempfänger“ dienen, indem es als serieller Datenempfänger mit minimal annehmbarer Empfangsleistung fungiert. Der SDLA-Equalizer besteht aus zwei Equalizern, die zusammenarbeiten: einem adaptiven Feed Forward Equalizer (FFE-Entzerrer) und einem Decision Feedback Equalizer (DFE-Entzerrer). Diese beiden kompensieren Rauschen und eine Verschlechterung der Übertragungsqualität.

Die Abbildung zeigt den aktivierten Equalizer (Entzerrer) und die auf Math4 konfigurierte Waveform, was dem Ausgang (TpC) des Channel-Moduls entspricht.



Für die Wiederherstellung der Daten und die Rückgewinnung des Taktsignals müssen Sie die richtige Bitrate eingeben. Die Software führt die Taktrückgewinnung durch Emulierung eines Phasenregelkreises (PLL) aus. Verwenden Sie die definierte Datenrate für den von Ihnen zu testenden seriellen Standard. Beim Test eines neuen seriellen Anschlusses müssen Sie die Bitrate nahe am Transmitter messen.

Der Equalizer arbeitet mit einer Source-Waveform des Oszilloskops. Das Ausgangssignal des Equalizers kann standardmäßig an TpC betrachtet werden. Der Equalizer liefert statische Daten- und Takt-Waveforms zur Signalaufzeichnung an Ref4 bzw. Ref3. Um diese Waveforms zu aktualisieren, wählen Sie im Modul Equalizer die Schaltfläche „Run EQ“ (Equalizer ausführen), oder wählen Sie die Schaltfläche „Apply“ (Anwenden) im Signalpfad-Hauptfenster.

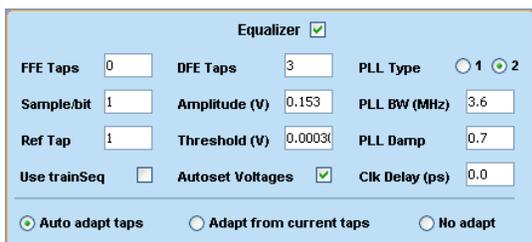
Betrieb des Equalizers (Entzerrers)

In den folgenden Schritten wird beschrieben, was bei der ersten Inbetriebnahme des Equalizers zu beachten ist, um zu bestimmen, ob weitere Einstellungen erforderlich sind.

1. Geben Sie in der Registerkarte „Config“ (Konfiguration) die FFE- und DFE-Taps ein, und konfigurieren Sie die PLL-Felder für einen Empfänger, der dem von Ihnen zu testenden Standard entspricht. Alternativ können Sie mithilfe der Schaltfläche „Standards“ im Hauptmenüpfad eine Standards-Setup-Datei laden. Die Standards-Setup-Datei konfiguriert alle Parameter des Equalizers gemäß dem entsprechenden Standard.
2. Wählen Sie das Eingangssignal, falls es sich nicht um den Ausgang von TpC, die berechnete Waveform oder Math4 handelt. Stellen Sie die Bitrate ein, falls diese nicht automatisch durch die Standards-Datei eingestellt wurde.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Run EQ“ (Equalizer ausführen).
4. Wechseln Sie zur Oszilloskopanzeige, um die Ausgangs-Waveforms zu betrachten. Bei der Ref4-Waveform handelt es sich um das Datensignal, das mit TpD R4 gekennzeichnet ist. Bei der Ref3-Waveform handelt es sich um das Taktsignal, das mit TpD R3 gekennzeichnet ist.

Einstellen des Equalizers (Entzerrers) zur Verbesserung der Signlrückgewinnung.

Für die Rückgewinnung des Daten- und Taktsignals müssen möglicherweise Einstellungen am Equalizer vorgenommen werden. Der Equalizer verfügt über viele technische Möglichkeiten zur Optimierung eines Empfängers.



Die meisten der folgenden Parameter sind in einem seriellen Standard festgelegt.

FFE-Taps. Die Anzahl der FFE-Taps (Feed Forward Equalizer-Taps) wird normalerweise über den seriellen Datenstandard festgelegt. Ist der Wert für FFE-Taps „0“, bedeutet dies, dass ein FFE-Tap mit einem fest gewählten Tap-Koeffizienten von „1“ vorhanden ist. Dies zeigt an, dass der FFE aus ist. Der Standardwert ist „0“.

Sample/Bit. „Sample pro Bit“ beschreibt die Anzahl der FFE-Taps pro Bit. Ist der Wert auf >1 eingestellt, handelt es sich um einen FFE mit aufgeteilten Leerstellen. Der Standardwert ist „1“.

Ref-Tap. Der Ref-Tab (Referenz-Tap) für den FFE zeigt die Anzahl der Precursor-Taps. Der Wert muss um den Wert eins (1) höher eingestellt sein als ein Vielfaches der Anzahl der FFE-Taps pro Bit. Der Standardwert ist „1“.

DFE-Taps. Die Anzahl der DFE-Taps (Decision Forward Equalizer-Taps) wird normalerweise über den seriellen Datenstandard festgelegt. Beispielsweise lautet die Einstellung für den SAS-Standard „3“.

Amplitude. Der Wert für „Amplitude“ entspricht der Soll-Ausgangsamplitude des Equalizers. Wenn Sie „Autoset Voltages“ (Spannung automatisch einstellen) wählen, wird automatisch der Wert für eine optimale Rückgewinnung der Datensignale eingestellt. Der Standardwert ist 0,15 V.

Threshold (Schwellenwert). Beim Threshold (Schwellenwert) handelt es sich um den mittleren Spannungswert des Signals, der im Übergangsbereich zwischen den logischen Signalpegeln liegen kann. Geben Sie bei verzerrten Signalen den Mittelwert ein. Bei differentiellen Signalen sollte der Wert nahe 0 V liegen. Der Standardwert ist 0 V. Wenn Sie den richtigen Spannungswert nicht kennen, verwenden Sie die Funktion „Autoset Voltages“, um den optimalen Wert zu bestimmen.

PLL-Typ. Die Software unterstützt die Taktrückgewinnung mit den PLL-Typen I und II. Der PLL-Typ zur Taktrückgewinnung ist für jeden seriellen Standard festgelegt.

PLL-BW (Bandbreite). Die Bandbreite des Phasenregelkreises (PLL) entspricht einer Frequenz von -3dB der Fehlertransformation des PLL. Der Wert sollte für den entsprechenden seriellen Standard vorgegeben sein.

PLL-Damp (Dämpfung). Hier handelt es sich um den Dämpfungsfaktor eines Phasenregelkreises (PLL) vom Typ II. Der Wert sollte für den entsprechenden seriellen Standard vorgegeben sein.

Clk Delay (ps) (Taktverzögerung). Die Taktverzögerung ist eine spezielle Verzögerung, die nach dem Phasenregelkreis zum wiederhergestellten Taktsignal hinzugefügt wird. Der Wert stellt die Taktverzögerung so ein, dass die Entzerrung optimiert wird und die beste Datenrückgewinnung erreicht werden kann.

Verwenden der Trainingssequenz „TrainSeq“. Ermöglicht dem Equalizer (Entzerrer) seine Anpassungsroutine über spezielle Muster, deren Länge auf der Registerkarte TrainSeq vorgegeben werden, zu optimieren.

Autoset Voltages (Spannung automatisch einstellen). Ist diese Einstellung aktiviert, führt die Anpassungsroutine des Equalizers die Amplitude und den Schwellenwert automatisch nach, um die Rückgewinnung des Daten- und Taktsignals zu optimieren.

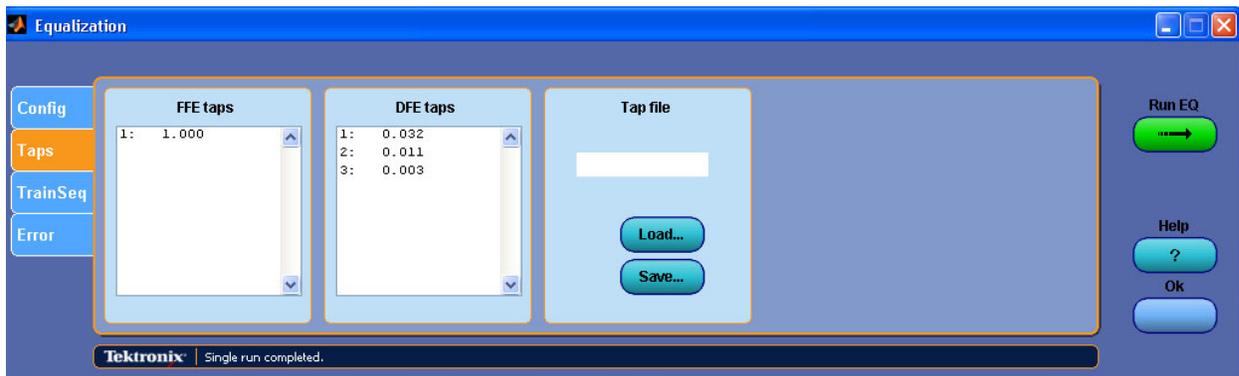
Auto adapt Taps (Taps automatisch anpassen). Die Anpassungsroutine beginnt mit der Identifizierung der anfänglichen Tap-Einstellungen und passt diese dann für die optimale Daten- und Taktrückgewinnung an.

Adapt from Current taps (Anpassung aktueller Tap-Einstellungen). Die Anpassungsroutine verwendet die von Ihnen eingegebenen Tap-Einstellungen und passt diese dann für die optimale Daten- und Taktrückgewinnung an. Die anfänglichen Tap-Einstellungen können entweder einem bestimmten seriellen Standard entsprechen oder gespeicherte Einstellungen von früheren Tests sein.

No Adapt (Keine Anpassung). Der Equalizer verwendet die aktuellen Tap-Einstellungen. Diese wurden entweder von Ihnen eingegeben oder von einer früheren Anpassung übernommen. Die eingegebenen Werte werden ohne Veränderungen übernommen. Diese Option ist nützlich, wenn Sie eine bekannte Tap-Datei in der Registerkarte „Taps“ laden wollen, um einen bereits früher gestarteten Test fortzusetzen.

Einstellungen in der Registerkarte „Taps“

In der Abbildung ist der Wert für den FFE-Tap eins (1), und das DFE-Feld zeigt drei Taps mit unterschiedlichen Werten. Dieser Zustand ist das Ergebnis der Einstellungen in der Registerkarte „Config“ (Konfiguration), in der der Wert für den FFE „0“ und für den DFE „3“ ist. Handelte es sich dabei um das Ergebnis der „Auto adapt“- (automatische Anpassung) Funktion, könnten Sie das Ergebnis in einer Tap-Datei speichern und bei einem späteren Einsatz des Equalizers nutzen.

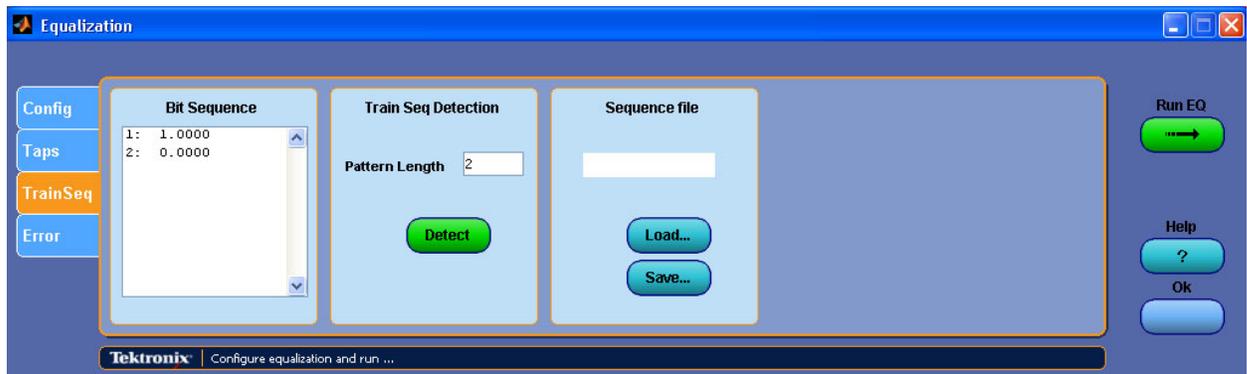


Fehlersuche für die Daten- und Taktrückgewinnung

Falls die Taktrückgewinnung nicht erfolgreich ausgeführt wurde, weicht die tatsächliche Bitrate möglicherweise von der erwarteten Bitrate ab. Eine Lösung ist es, die Bitrate so nahe wie möglich am Transmitter zu messen. Sie können mithilfe der DPOJET-Software auf dem Oszilloskop die Bitrate genau messen.

Wenn Sie die vorgegebenen Standardwerte für die FFE- und DFE-Taps und den Phasenregelkreis eingegeben haben und die Rückgewinnung der Daten- und Taktinformationen nicht erfolgreich durchgeführt werden konnte, sollten Sie im nächsten Schritt weitere Einstellungen für die Anpassung vornehmen. Wählen Sie in der Registerkarte „Config“ (Konfiguration) „Autoset Voltages“ (Spannung automatisch einstellen) und „Adapt from Current Taps“ (Anpassung aktueller Tap-Einstellungen), ohne Ihre zunächst eingegebenen Einstellungen zu ändern. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Run EQ“ (Equalizer ausführen), und prüfen Sie die entstandenen Waveforms. Sind diese besser oder akzeptabel, so beachten Sie bitte, dass die Tap-Werte und Spannungen über die Anpassungsroutine nachgeführt wurden.

Ein weiteres Verfahren ist die Verwendung der „TrainSeq“- (Trainingssequenz) Funktionen, um den Equalizer bei der Erkennung der richtigen Bitsequenz zu unterstützen, bevor das Testsignal an den Equalizer gegeben wird. Die Abbildung zeigt das „TrainSeq“-Tap des Equalizers.



1. Stellen Sie die Source des Equalizers in der Registerkarte „Config“ (Konfigurieren) auf ein Signal ein, das über das gleiche Datenmuster verfügt, wie das von Ihnen zu testende Signal, nur mit einer sauberen Darstellung des Augendiagramms. Dieses Signal könnte einem Signal entsprechen, das nahe am Transmitter aufgenommen wurde oder einer langsameren Version des original Signals bzw. einem kompensierten Signal nach einer Transmitter-Emphase, um die Öffnung des Augendiagramms zu verbessern.
2. Klicken Sie in der Registerkarte „Config“ (Konfigurieren) auf das Dialogfeld „Use TrainSeq“ (Trainingssequenz verwenden).
3. Wechseln Sie zur Registerkarte „TrainSeq“ (Trainingssequenz), und geben Sie unter „Pattern Length“ (Musterlänge) den dem Standard entsprechenden Wert ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Detect“ (Erfassen). Im linken Feld sollte eine Bitsequenz abgebildet sein, die der Bitsequenz des original Signals entspricht.
5. Wechseln Sie mit der vorhandenen richtigen Bitsequenz zurück zur Registerkarte „Config“ (Konfigurieren), und wählen Sie die original Test-Source.
6. Wählen (aktivieren) Sie das Dialogfeld „Use TrainSeq“ (Trainingssequenz verwenden), falls dieses noch nicht aktiviert wurde. Geben Sie nun die richtige Bitrate ein, falls Sie diese in einem der vorherigen Schritte geändert haben. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Run EQ“ (Equalizer ausführen).
7. Prüfen Sie die Ergebnisse auf dem Oszilloskop-Display. Es sollte ein wiederhergestelltes Datensignal angezeigt werden, wengleich dieses möglicherweise nicht den Standardvorgaben entspricht. Um alle Fehler in den wiederhergestellten Daten zu berichtigen, müssen Sie gegebenenfalls andere Punkte der Generierung prüfen.

Ein weiterer zu prüfender Punkt ist die korrekte Einstellung der Channel- (Kanal-) und Fixture-Filter. Prüfen Sie die Graphen dieser Filter, um festzustellen, ob hochfrequentes Rauschen oder andere Verzerrungen die Signalqualität beeinträchtigen. Verwenden Sie die Filter zur Bandbreitenbegrenzung, um ein solches Rauschen zu verringern.

Filterdateien und -optionen

Alle Schaltungsmodulare der SDLA-Software arbeiten mit der gleichen Art von Filterdateien. Die Schaltungsmodulare verwenden entweder von Tektronix zur Verfügung gestellte S-Parameter-Dateien oder eine von Ihnen bereitgestellte S-Parameter- bzw. FFE-Filter-Datei. Weitere Informationen über die Speicherorte von Filter- und anderen Support-Dateien finden Sie unter [Dateitypen und Speicherorte der Anwendung \(siehe Seite 15\)](#).

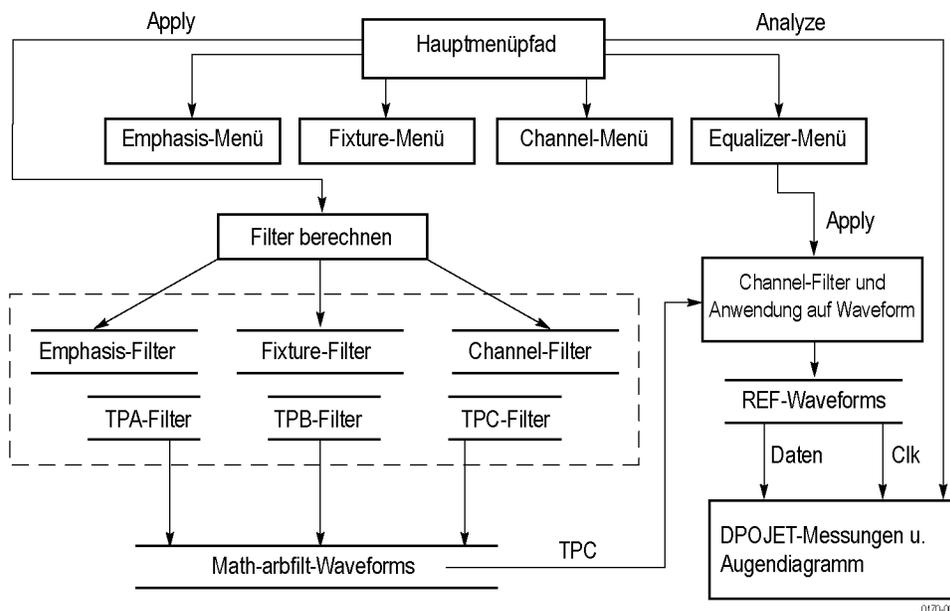
Filter-Dateiformate

FIR-Filter-Module werden als ASCII-Dateien im Format „arbfilt“ gespeichert. Dieses Format wird von den mathematischen Funktionen des Oszilloskops unterstützt.

Im ersten Eintrag der FIR-Filter-Dateien ist die Abtastrate festgelegt. Bei den restlichen Einträgen handelt es sich um Filter-Koeffizienten. Das Format „arbfilt“ kann auch einfach nur eine Spalte oder Reihe mit Filter-Koeffizienten ohne vorgegebene Abtastrate sein. Die Software speichert die erstellten FIR-Filter in dem Verzeichnis SDLA\output filters.

Zusammenwirken der Filter

Die Filtermodule, Testpunktfilter und Filter zur Bandbreitenbegrenzung sind für ein Zusammenwirken innerhalb der SDLA-Software konzipiert. Das Schaltungsdiagramm der Filter zeigt die Reihenfolge der Verarbeitung durch die verschiedenen definierten Filter. Die Funktion „Analyze“ (Analyse) gibt die Waveform von T_pC an den Equalizer (Entzerrer) und liefert dessen ausgegebene Daten- und Taktsignale an die DPOJET-Software-Anwendung weiter, wo Sie prüfen können, ob das im Augendiagramm dargestellte Datensignal den Anforderungen des zu testenden seriellen Standards entspricht. DPOJET bietet eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Messwerterfassung, um Sie bei der Analyse Ihres Signals zu unterstützen.



Die Testpunktfilter für TpA, TpB und TpC werden durch die Faltung mit Kombinationen aus den Schaltungsmodul-Filtern erstellt, wie in der Tabelle dargestellt.

Tabelle 1: Falten von Testpunktfiltern

Rx/Tx gewählt	Testpunkt	Schaltungsmodul (falls aktiviert)
Tx	TpA	Fixture „ausgebettet“
	TpB	Fixture „ausgebettet“
		Emphasis (Emphaser)
	TpC	Fixture „ausgebettet“
		Emphasis (Emphaser)
		Channel (Kanal) eingebettet
Rx	TpA	Fixture „ausgebettet“
	TpB	Fixture „ausgebettet“
		Emphasis (Emphaser)
		Channel (Kanal) „ausgebettet“
	TpC	Fixture „ausgebettet“
		Emphasis (Emphaser)

Hochrechnung der Filterdaten

Wenn S-Parameter-Dateien nicht bei 0 Hz (Gleichstrom) beginnen oder den Nyquist-Punkt der Source-Waveform nicht überschreiten, wie für die Funktion der Filter erforderlich, rechnet die SDLA-Software die existierenden Daten hoch, um die fehlende Bandbreite zu simulieren.

Gleichstrom zu Startfrequenz. Die Software verwendet die ersten beiden Amplituden-Datenpunkte in der charakteristischen Antwort, um den Anstieg für 0 Hz zu berechnen. Sie analysiert die Phase und rechnet linear die Phasenantwort hoch, um Datenpunkte auf dem vorgegebenen Anstieg zu generieren. Diese Daten werden den ursprünglichen S-Parameter-Daten vorangestellt.

Erweiterung der oberen Bandbreite. Falls erforderlich, kann die Software die Stoppfrequenz bis zum Nyquist-Punkt der Abtastrate der Source-Waveform erweitern. Dies geschieht über die Reproduktion der komplexen Datenpunkte in den Amplituden- und Phasenantwort-Daten, beginnend bei der Stoppfrequenz.

Durchführung eines Tests

In diesem Abschnitt wird die empfohlene Reihenfolge von der Konfiguration der Module und der Durchführung einer Simulation bis zur Jitter- und Augenanalyse auf den SDLA-Testpunkten mithilfe der DPOJET-Software beschrieben.

1. Schließen Sie die Fixture und das Oszilloskop entweder an die Senderseite (Tx) oder an die Empfängerseite (Rx) des Channels (Kanals) an. Wählen Sie die entsprechende Verbindung von Rx oder Tx.

2. Legen Sie das Source-Signal an einen Eingangskanal des Oszilloskops an. Stellen Sie den Oszilloskoptrigger ein, vertikale und horizontale Einstellungen, um das Signal mit einer hohen Güte darzustellen. Die Funktion „Autoset“ (automatische Einstellung) kann diesen Vorgang vereinfachen.
3. Wenn Sie einen Test zur Konformität eines seriellen Standards planen, klicken Sie auf die Schaltfläche „Standards“ und klicken Sie sich zu der entsprechenden Setup-Datei durch. Die Standards-Datei nimmt alle Einstellungen der SDLA-Software-Parameter auf einmal vor. Wenn CH1 nicht Ihre Signalquelle ist, wählen Sie die richtige Source im Signalpfad-Hauptfenster. Klicken Sie nach dem Laden einer Standard-Setup-Datei auf die Schaltfläche „Apply“ (Anwenden), und beobachten Sie die Statusleiste für die Erstellung des Filters. Fahren Sie anschließend mit Schritt 10 fort.
4. Wenn Sie keine Standard- oder Setup-Datei verwenden, aktivieren Sie die von Ihnen benötigten Schaltungsmodule und die zu generierenden Testpunkte (Tp[ABC]). Falls erforderlich, stellen Sie den Bandbreitenfilter ein.
5. Wenn Sie das Fixture-Modul verwenden, suchen und laden Sie die S-Parameter- oder FIR-Filter-Dateien, um die Effekte des Moduls auf das Signal zu entfernen. Wenn Sie über eine benutzerdefinierte S-Parameter- oder FIR-Filter-Datei verfügen, laden Sie diese. Falls erforderlich, stellen Sie den Bandbreitenfilter ein.
6. Wenn Sie ein Channel-Modul (Kanal-Modul) verwenden, suchen und laden Sie eine entsprechende S-Parameter- oder FIR-Filter-Datei. Falls erforderlich, stellen Sie den Bandbreitenfilter ein.
7. Wenn Sie ein Emphasis-Modul (Emphaser-Modul) verwenden, geben Sie einen entsprechenden dB-Wert für Ihren Sender-Schaltkreis und die richtige Bitrate ein. Stattdessen können Sie auch eine FIR-Filter-Datei suchen und laden, um das Signal aufzubereiten. Falls erforderlich, stellen Sie den Bandbreitenfilter ein.
8. Wenn Sie das Equalizer-Modul (Entzerrer-Modul) verwenden, konfigurieren Sie den FFE/DFE und die Parameter zur Taktrückgewinnung.
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Apply“ (Anwenden), um für jedes Modul und die gewählten Testpunkte FIR-Filter zu generieren. Warten Sie, bis die Statusleiste im unteren Bereich des Fensters anzeigt, dass der Vorgang abgeschlossen ist.
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Plots“ (grafische Darstellung), um die Zeit- und Frequenzbereichs-Antworten für die Module und Testpunkte zu prüfen. Auf diese Weise können Sie sich vergewissern, dass die Antworten Ihren Erwartungen entsprechen. Klicken Sie erneut auf die Schaltfläche „Plots“, um die grafische Anzeige auszublenden. Sie können schnell jede Modulkonfiguration prüfen und die Schaltfläche „Apply“ anklicken, um die Filter erneut zu generieren.
11. Vergewissern Sie sich, dass DPOJET installiert ist und ordnungsgemäß funktioniert. Sie können das laufende Programm verlassen. Die SDLA-Software startet die DPOJET-Software bei Bedarf.
12. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Analyze“ (Analyse) und wechseln Sie zur DPOJET-Software (verwenden Sie die Tastenkombination Alt+Tab), um das Ergebnis der Simulation zu analysieren. DPOJET ist auf die Analyse der Testpunkt-Waveforms mit Jitteranalyse und Augendiagramm eingestellt. Prüfen Sie das Setup der SDLA-Software, und wiederholen Sie die Schritte 7 - 10, um Ihren Test abzuschließen.
13. Wechseln Sie zur Oszilloskop-Ansicht (Tastenkombination Alt+Tab), und überwachen Sie die Waveforms der aktivierten Testpunkte.

Damit ist das Verfahren für den Betrieb der SDLA-Software abgeschlossen. Jedes Modul verfügt über viele Konfigurationsparameter, die in diesem Verfahren nicht alle erwähnt werden. Der Equalizer (Entzerrer) verfügt über Funktionen für eine deutlich verbesserte Rückgewinnung der Daten- und Taktsignale. Eignen Sie sich detailliertere Kenntnisse über die einzelnen Schaltungsmodule an, um Ihre SDLA-Software möglichst effektiv nutzen zu können.

Index

Symbole und Zahlen

- 2-Port-S-Parameter, 17
- 4-Port differentiell, 18
- 4-Port-S-Parameter, 17

A

- Adapt from Current taps
(Anpassung aktueller Tap-Einstellungen), 24
- Aktivieren von Schaltungsmodulen, 8
- Aktivierung der Ausgabe von Waveforms, 9
- Aktualisierungen
Software, 2
- Amplitude, 23
- Anforderungen an die Bandbreite, 3
- Ausgabe von Waveforms aktivieren, 9
- Ausgangsfiler speichern, 15
Speicherort, 15
- Auto adapt Taps (Taps automatisch anpassen), 23
- Automatische Bandbreitenbegrenzung:, 19
- Autoset Voltages (Spannung automatisch einstellen), 23

B

- Bandbreitenbegrenzung, 19
- Beispiel-Waveforms Speicherort, 15
- Benutzerdefinierte Bandbreitenbegrenzung, 19
- Betrieb des Equalizers (Entzerrers), 22
- Bitrate, 24
- Bitrate und Filterantwort, 20

C

- Channel-FIR-Filter (Kanal-FIR-Filter), 15
- Channel-Modul, 17
- Clk Delay (ps) (Taktverzögerung), 23

D

- Dateitypen und Speicherorte, 15
- Dateneingangstyp, 17
- Datensignal gekennzeichnet mit R4, 22
- Datensignal R4, 22
- Decision Feedback Equalizer (DFE-Entzerrer), 21
- Deemphasis, 20
- DFE-Taps, 23
- Differentielle S-Parameter, 18
- DPOJET-Software, 6
- Durchführung eines Tests, 27

E

- Eingangsfiler Speicherort, 15
- Einstellen des Equalizers (Entzerrers), 22
- Einstellung des Equalizers, 22
- Einstellungen in der Registerkarte „Taps“, 24
- Emphasis-Modul (Emphaser-Modul), 19
- Equalizer-Modul, 21
- Erneute Installation der SDLA-Software, 2
- Erste Schritte, 3
- Erweiterung der Filterdaten, 27
- Erweiterung der oberen Bandbreite, 27

F

- Falten von Filtern, 27
- Falten von Testpunktfiltern, 27

- Farbcode der Grafiken, 12
- Feed Forward Equalizer (FFE-Entzerrer), 21
- Fehlerbehebung Taktrückgewinnung, 24
- FFE-Taps, 23
- Filter-Dateiformate, 26
- Filter-Schaltungsmodule, 6
- Filterantwort, 20
- Filterdateien, 26
- Filtereingangstyp, 17
- Filtertypen, 17
- FIR-Filter-Format, 26
- Fixture- und Channel-Module (Kanal-Module), 17
- Fixture-FIR-Filter, 15
- Fixture-Modul, 17
- Frequenzbereich der Grafiken, 10

G

- Gleichstrom zu Startfrequenz, 27
- Grafiken, 10
- Grundlagen der Bedienung, 17

H

- Hinweise zur Bandbreitenbegrenzung, 19
- Hochrechnung der Filterdaten, 27

I

- Installation, 3

K

- Konfiguration von Modulen, 6
- Konventionen, 2

L

- Laden von Standards, 5

M

- Math4-Waveform, 22

- N**
No Adapt (Keine Anpassung), 24
- O**
Optionsschlüssel Erfordernis, 3
- P**
Phasenregelkreis, 22
PLL-BW (Bandbreite), 23
PLL-Damp (Dämpfung), 23
PLL-Typ, 23
Präemphase, 20
Produktübersicht, 1
Prüfung der Filterkonfiguration, 10
- R**
Ref-Tap, 23
Referenzempfänger, 21
Rückgewinnung des Datentaktes, 22
Rx-Konfiguration, 9
- S**
Sample/Bit, 23
„Save recall“ (Speichern abrufbarer Dateien) Speicherort, 15
Schalten Sie auf TekScope Oszilloskop, 4
Schaltfläche „Analyze“ (Analyse), 7
Schaltfläche „Apply“ (Anwenden), 6
Schaltfläche „Recall“ (Abrufen), 5
Schaltfläche „Save“ (Speichern), 5
Schaltfläche „Standards“, 6
Schaltungsmodule aktivieren, 8
Sdd21, 18
Setups, 5
Setups abrufen, 5
Signal Path- (Signalpfad) Fenster, 3
Signal-Bitrate, 20
Signallückgewinnung, 22
Single-Ended-S-Parameter (unsymmetrische S-Parameter), 18
Software-Aktualisierungen, 2
Softwareaktualisierung über die Website, 2
Speichern von Einstellungen, 5
Speichern von FIR-Filtern, 15
Speichern von Setups, 5
Standards, 5 Speicherort, 15
Systemvoraussetzungen, 3
- T**
Taktrückgewinnung, 22 Fehlerbehebung, 24
Taktsignal Clk R3, 22
Taktsignal gekennzeichnet mit R3, 22
Tap-Datei, 24
Testpunkt-FIR-Filter speichern, 9
Testpunkt-Grafiken, 10
Testpunkte, 9
Testpunktfilter, 27
Threshold (Schwellenwert), 23
- Tools im Fenster „Plot“ (grafische Darstellung), 14
TpA, 9
TpB, 9
TPC, 9
TrainSeq (Trainingssequenz), 23
TrainSeq tab (Tap für Trainingssequenz), 25
Tx-Konfiguration, 9
- U**
Überprüfen der Filterkonfiguration, 10
Übersicht, 1
- V**
Verbesserung der Signallückgewinnung, 22
Verwenden der Trainingssequenz „TrainSeq“, 23
Verwendung der Bandbreitenbegrenzung, 19
Verwendung von DPOJET, 6
Verzeichnispfad, 2
- W**
Wählen von FIR-Filtern, 17
- Z**
Zeitbereich der Grafiken, 10
Zusammenwirken der Filter, 26