

GOING FUTURE TODAY.



AOTDR

Optisches Reflektometer

DRAFT VERSION



Bedienungsanleitung

Inhaltsverzeichnis

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.....	Seite 03
Verwendete Symbole und Konventionen.....	Seite 04
Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	Seite 05
Zielgruppen dieser Anleitung.....	Seite 05
Wichtige Sicherheitshinweise.....	Seite 06
Leistungsbeschreibung.....	Seite 11
Garantiebedingungen.....	Seite 12
Entsorgung.....	Seite 12
Gerätebeschreibung.....	Seite 13
Vorbereitung.....	Seite 18
Einführung zur Durchführung von Messungen	Seite 20
Einstellen der Messbedingungen.....	Seite 26
Durchführen von Messungen.....	Seite 31
Erweitern der Kurvenform, Anzeigebereich.....	Seite 39
Dateiverwaltung.....	Seite 47
Zeicheneingabe.....	Seite 50
FLM-Test.....	Seite 51
VFL-Modul (Visual Fault Locator) (optional).....	Seite 53
Optisches Leistungsmessmodul (optional).....	Seite 54
Hintergrundinformationen zu den Messungen.....	Seite 55
Wartung und Reparatur.....	Seite 57
Servicearbeiten.....	Seite 59
Fehlerbehebung.....	Seite 60
Technische Daten.....	Seite 61

DRAFT VERSION

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen

***HINWEIS:** Lesen Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam durch! Sie enthält wichtige Informationen zur Installation, zu den Umgebungsbedingungen und zur Wartung des Geräts. Bewahren Sie diese Betriebsanleitung für den späteren Gebrauch und für die Übergabe im Falle eines Eigentümerwechsels auf. Eine PDF-Version dieser Betriebsanleitung steht Ihnen auf der ASTRO-Website zur Verfügung (ggf. in einer aktualisierten Version). Die Firma ASTRO bestätigt, dass die Informationen in dieser Anleitung zum Zeitpunkt des Drucks korrekt sind, behält sich jedoch das Recht vor, Änderungen an den Spezifikationen, der Bedienung des Geräts und der Bedienungsanleitung ohne vorherige Ankündigung durchzuführen.*

DRAFT VERSION

Verwendete Symbole und Konventionen

In dieser Anleitung verwendete Symbole

Piktogramme sind Bildsymbole mit festgelegter Bedeutung. Die folgenden Piktogramme werden Ihnen in dieser Installations- und Betriebsanleitung beigegeben:



Warnt vor Situationen, in denen Lebensgefahr durch elektrische Spannung und bei Nichtbeachtung der Hinweise in dieser Anleitung besteht.



Warnt vor verschiedenen Gefährdungen für Gesundheit, Umwelt und Material.



DRAFT VERSION

Warnt vor thermischen Gefährdungen (Verbrennungsgefahr).



Warnt vor hoher Laserstrahlung, die von einem Gerät, einem Steckerverbinder oder einem Adapter ausgeht (Augenverletzungsgefahr).



Recycling-Symbol: Weist auf die Wiederverwertbarkeit von Bauteilen oder Verpackungsmaterial (Kartonagen, Einlegezettel, Kunststofffolien und -beutel) hin. Gebrauchte Batterien sind über zugelassene Recyclingstellen zu entsorgen. Hierzu müssen die Batterien komplett entladen abgegeben werden.



Weist auf Bestandteile hin, die nicht im Hausmüll entsorgt werden dürfen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Reflektometer wurde für das Messen von Lichtwellenleitern auf Quarzglasbasis für die Telekommunikation konzipiert. Versuchen Sie nicht, dieses Gerät für andere Anwendungszwecke zu verwenden. Die unsachgemäße Verwendung des Geräts kann zu einem elektrischen Schlag, einem Brand und/oder schweren Personenschäden führen. Eine Modifikation der Geräte oder der Gebrauch zu einem anderen Zweck ist nicht zulässig und führt unmittelbar zum Erlöschen jeglicher vom Hersteller gewährten Garantie.

Zielgruppe dieser Anleitung

Die Zielgruppe für die Installation und Inbetriebnahme der optischen Übertragungstechnik von ASTRO sind qualifizierte Fachkräfte, die über eine Ausbildung verfügen, die sie befähigt, die erforderlichen Arbeiten gemäß EN 60728-11 und EN 62368-1 auszuführen. Nicht qualifizierten Personen ist es nicht gestattet, das Gerät zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

DRAFT VERSION

Wichtige Sicherheitshinweise

Um Gefahrensituationen so weit wie möglich zu vermeiden, müssen Sie die folgenden Sicherheitshinweise beachten:

ACHTUNG: Bei Missachtung dieser Sicherheitshinweise drohen Personenschäden durch elektrische und thermische Gefährdungen!

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- Verwenden Sie das Gerät nur an den zugelassenen Einsatzorten und unter den zulässigen Umgebungsbedingungen (wie im Folgenden beschrieben) und nur zu dem Zweck, der im Abschnitt „Bestimmungsgemäßer Gebrauch“ beschrieben ist.



Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen

HINWEIS: Lesen Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam durch! Sie enthält wichtige Informationen zur Installation, zu den Umgebungsbedingungen und zur Wartung des Geräts. Bewahren Sie diese Betriebsanleitung für den späteren Gebrauch und für die Übergabe im Falle eines Eigentümer- bzw. Betreiberwechsels auf. Eine PDF-Version dieser Betriebsanleitung steht Ihnen auf der ASTRO-Website zur Verfügung (ggf. in einer aktualisierten Version).

- Überprüfen Sie die Verpackung und das Gerät sofort auf Transportschäden. Nehmen Sie ein beschädigtes Gerät nicht in Betrieb.
- Der Transport des Geräts am Netzkabel kann das Netzkabel oder die Zugentlastung beschädigen und ist daher nicht zulässig.

Gefahr durch optische Strahlung

Dieses Produkt gehört zur Laserklasse 1M (gemäß IEC 60825-1 – Sicherheit von Lasereinrichtungen). Daher müssen mehrere Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

- Zu Kontakt mit Laserstrahlung der Klasse 1M kann es an offenen Anschlüssen oder angeschlossenen Glasfaser-Patchkabeln kommen. Schauen Sie bei der Handhabung oder Wartung von optischen Geräten nicht in freigelegte Faser- oder Steckerenden. Verwenden Sie auch keine optischen Instrumente, um in offene Stecker oder Faserenden an eingeschalteten Geräten zu schauen. Stellen Sie stets sicher, dass, wenn eine Faserinspektion erforderlich ist, an der inspezierten Faser bzw. dem Stecker keinerlei optische Strahlung anliegt.
- Durch die hohe optische Strahlung können bei unsachgemäßer Handhabung von Glasfaserverbindungen und -geräten Gefahren für das Bedien- und Servicepersonal entstehen. Der Zugang sollte ausschließlich auf geschultes Personal beschränkt sein.
- Schauen Sie niemals direkt oder mit optischen Prüfwerkzeugen in das Ende eines Glasfaserkabels, das an einen Sender oder optischen Verstärker angeschlossen und in Betrieb ist. Wenn die Augen optischer Strahlung ausgesetzt werden, die über dem zulässigen Maximum liegt, kann dies zu dauerhaften Schäden am Auge führen.



DRAFT VERSION

Installation, Betrieb, Wartung

- Die elektrischen Anschlussbedingungen müssen mit den Angaben auf dem Gerätetypenschild übereinstimmen.
- Die in den technischen Daten angegebenen Umgebungstemperaturen müssen eingehalten werden, auch wenn sich die klimatischen Bedingungen ändern (z. B. durch Sonneneinstrahlung). Durch Überhitzung des Geräts können Isolierungen beschädigt werden, die der Isolation der Netzspannung dienen.
- Das Gerät und dessen Kabel dürfen nur abseits von Strahlungswärme und anderen Wärmequellen betrieben werden.
- Zur Vermeidung von Stauwärme ist die allseitige, freie Umlüftung zu gewährleisten.
- Auf dem Gerät dürfen keine Gegenstände abgestellt werden.
- Das Gerät verfügt nicht über einen Schutz gegen Wasser und darf daher nur in trockenen Räumen betrieben und angeschlossen werden. Es darf keinem Spritz-, Tropf- oder Kondenswasser oder anderen Feuchtigkeitsquellen ausgesetzt sein.
- Halten Sie alle geltenden nationalen Sicherheitsvorschriften und Normen ein.
- Das Gerät ist betriebsbereit, wenn es an das Stromnetz angeschlossen ist oder wenn der mitgelieferte Lithium-Akku geladen und in das Akkufach des Geräts eingesetzt ist.
- Durch übermäßige mechanische Belastungen (z. B. Stürze, Stöße, Vibrationen) können Isolierungen beschädigt werden, die dem Schutz vor der Netzspannung dienen.
- Durch hohe Überspannungen (Blitzschlag, Überspannungen im Stromnetz) können Isolierungen beschädigt werden, die dem Schutz vor der Netzspannung dienen.
- Liegen zum beabsichtigten Gebrauch (z. B. Einsatzort, Umgebungsbedingungen) keine Informationen vor oder enthält die Betriebsanleitung keine entsprechenden Hinweise, müssen Sie sich an den Hersteller des Geräts wenden, um sicherzustellen, dass das Gerät eingesetzt werden kann. Wenn Sie vom Hersteller keine Informationen dazu erhalten, nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb.
- Vergewissern Sie sich, dass das Produkt auf die verfügbare Netzspannung eingestellt ist, die richtige Sicherung installiert ist und alle Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in der Nähe von brennbaren Gasen oder Dämpfen.

DRAFT VERSION





DRAFT VERSION

- Das Bedienpersonal darf die Abdeckungen der Instrumente nicht entfernen. Der Austausch von Bauteilen und interne Einstellungen dürfen nur von qualifiziertem Servicepersonal vorgenommen werden.
- Sollten Fehlfunktionen auftreten, sehen Sie von der weiteren Verwendung des Geräts ab. (Siehe Abschnitt „Wartung und Reparatur“).
- Benutzer müssen das Netzkabel sofort vom Netzteilzugang oder der Steckdose (Ausgang) trennen, wenn sie Folgendes beobachten oder wenn das Reflektometer die folgenden Störungen aufweist: Rauchentwicklung, unangenehmer Geruch, Lärm oder Überhitzung. Flüssigkeit oder Fremdkörper sind in das Gehäuse gelangt, das Reflektometer ist beschädigt oder heruntergefallen. Wenden Sie sich in diesem Fall zur Reparatur an unser Service-Center. Wird das Reflektometer in beschädigtem Zustand belassen, kann es zu einem Geräteausfall, einem elektrischen Schlag oder einem Brand kommen und zu Personenschäden oder Tod führen.
- Verwenden Sie nur das für dieses Reflektometer vorgesehene Netzteil/Akkuladegerät. Die Verwendung einer ungeeigneten Wechselstromquelle kann zu Rauchentwicklung, einem elektrischen Schlag oder Geräteschäden führen und Personenschäden, Tod oder einen Brand zur Folge haben.
- Bauen Sie das Reflektometer, das Netzteil und den Akku nicht auseinander und nehmen Sie keine Modifizierungen vor. Entfernen oder überbrücken Sie insbesondere keine elektrischen oder mechanischen Vorrichtungen (z. B. eine Sicherung oder einen Sicherheitsschalter), die bei der Konstruktion und Herstellung dieses Geräts eingebaut wurden. Modifikationen können Schäden verursachen, die zu Personenschäden, Tod, einem elektrischen Schlag oder einem Brand führen können.
- Verwenden Sie das Reflektometer niemals in einer Umgebung, in der entflammbare Flüssigkeiten oder Dämpfe vorhanden sind.
- Verwenden Sie zum Reinigen des Reflektometers kein Druckgas oder Druckluft. Diese können brennbare Materialien enthalten, die sich während der elektrischen Entladung entzünden könnten.
- Prüfen Sie vor dem Gebrauch die Wechselstromquelle: Die richtige Wechselstromquelle ist AC 100-240 V, 50-60 Hz. Die richtige Gleichstromquelle ist DC 10-12 V. Die Verwendung einer ungeeigneten Wechsel- bzw. Gleichstromquelle kann zu Rauchentwicklung, einem elektrischen Schlag oder Geräteschäden führen und Personenschäden, Tod oder einen Brand zur Folge haben.

- Wechselstromgeneratoren erzeugen in der Regel eine ungewöhnlich hohe AC-Ausgangsspannung oder unregelmäßige Frequenzen. Messen Sie die AC-Ausgangsspannung mit einem Spannungsprüfer, bevor Sie das Netzkabel anschließen. Solche ungewöhnlich hohen Spannungen oder Frequenzen eines Generators können zu Rauchentwicklung, einem elektrischem Schlag oder Geräteschäden führen und Personenschäden, Tod oder einen Brand zur Folge haben. Stellen Sie sicher, dass der Generator regelmäßig überprüft und gewartet wird.
- Das mitgelieferte Netzkabel darf nicht modifiziert, zweckentfremdet, erhitzt oder übermäßig gezogen werden. Die Verwendung eines beschädigten Kabels kann zu Rauchentwicklung, einem elektrischen Schlag oder Geräteschäden führen und Personenschäden, Tod oder einen Brand zur Folge haben.
- Schließen Sie die Anschlüsse des Netzteils und des optionalen Akkus nicht kurz. Überhöhte elektrische Ströme können zu Personenschäden durch Dämpfe, elektrische Schläge und Geräteschäden führen.
- Berühren Sie das Reflektometer, das Netzkabel und die Netzstecker nicht mit nassen Händen. Dies kann zu einem elektrischen Schlag führen.
- Betreiben Sie das Reflektometer nicht in der Nähe von heißen Gegenständen, in Umgebungen mit hohen Temperaturen, in staubigen/feuchten Umgebungen oder wenn sich Kondenswasser auf dem Reflektometer befindet. Dies kann zu einem elektrischen Schlag, einer Fehlfunktion des Reflektometers oder einer schlechten Messleistung führen.
- Wenn Sie einen Lithium-Ionen-Akku verwenden, befolgen Sie die nachfolgenden Anweisungen. Bei Nichtbeachtung kann es zu einer Explosion oder zu Personenschäden kommen. Verwenden Sie keine anderen als die angegebenen Methoden, um den Akku aufzuladen. Werfen Sie den Akku nicht in eine Verbrennungsanlage oder ins Feuer. Laden oder entladen Sie den Akku nicht in der Nähe von offenem Feuer oder unter direkter Sonneneinstrahlung. Schütteln und erschüttern Sie den Akku nicht übermäßig. Wenn aus dem Akku Flüssigkeitsreste austreten, gehen Sie vorsichtig mit dem Akku um, damit die Flüssigkeit nicht mit Haut oder Augen in Berührung kommt. Sollten Sie mit der Flüssigkeit in Kontakt kommen, waschen Sie die Haut bzw. die Augen sofort gründlich ab bzw. aus und suchen Sie einen Arzt auf. Entsorgen Sie den Akku und rufen Sie das Service-Center an, um ihn auszutauschen. Wenn der Ladevorgang nicht innerhalb von vier Stunden

DRAFT VERSION

abgeschlossen ist oder die Lade-LED ständig leuchtet, beenden Sie sofort den Ladevorgang und rufen Sie zur Reparatur das Service-Center an.

- Lagern Sie das Gerät nicht an einem Ort mit extrem hoher Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Ein möglicher Geräteausfall kann die Folge sein.
- Das Bedienpersonal darf die Abdeckungen der Instrumente nicht entfernen. Der Austausch von Bauteilen und interne Einstellungen dürfen nur von qualifiziertem Servicepersonal vorgenommen werden.

Wartung

- Die Betriebsanzeige zeigt lediglich an, ob die Gleichspannung, die die Komponenten des Geräts versorgt, vom Netz getrennt wurde. Leuchten die Betriebsanzeigen (des Netzteils oder des Geräts) nicht, bedeutet das jedoch keinesfalls, dass das Gerät vollständig vom Stromnetz getrennt ist.
- Unbedingt beachten: EN 60728 – Teil 1 Sicherheitsanforderungen: Keine Servicearbeiten bei Gewitter.

Reparatur

- Reparaturen dürfen nur durch den Hersteller ausgeführt werden. Durch unsachgemäß ausgeführte Reparaturen können erheblicher Gefahren für den Benutzer entstehen.
- Bei Funktionsstörungen muss das Gerät vom Stromnetz getrennt und autorisiertes Fachpersonal hinzugezogen werden. Gegebenenfalls ist das Gerät an den Hersteller einzusenden.

DRAFT VERSION



Leistungsbeschreibung

Das optische Reflektometer AOTDR weist folgende Eigenschaften auf:

- Wellenlänge: 1310/1550 nm
- Bereich: 26 dBm/24 dBm
- Totzone: 1/6 m
- Pulsbreite: 3 ns, 5 ns, 10 ns, 20 ns, 50 ns, 100 ns, 200 ns, 500 ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s, 10 μ s, 20 μ s
- 4 GB interner Speicher für bis zu 40.000 Messungen
- 3 x USB-Anschluss (2 x USB Typ A, 1 x Micro-USB)
- Ausgabe im Excel-Format
- 5-Zoll-TFT-Display (Touchscreen)
- 7,4 V/3300 mAh Lithium-Akku, Betriebszeit ca. 6 h/Ladezeit 3,5 h
- Betriebstemperaturbereich: 5 bis +40 °C
- FC-/UPC-Anschluss
- optionale Rotlichtquelle zur visuellen Fehlersuche (650 nm)
- optionales optisches Leistungsmessgerät (-60 bis +5 dBm, /850/1300/1310/1490/1550/1625/1650 nm)

DRAFT VERSION

***HINWEIS:** Das Gerät ist mit einem LCD-Monitor ausgestattet, der in einer qualitätskontrollierten Fabrikumgebung hergestellt wurde. Es kann dennoch vorkommen, dass einige schwarze Punkte erscheinen, oder rote/blau/grüne Punkte auf dem Bildschirm verbleiben. Die Bildschirmhelligkeit kann je nach Betrachtungswinkel ungleichmäßig erscheinen. Beachten Sie, dass es sich bei diesen Symptomen nicht um Defekte handelt, sondern diese der LCD-Technologie geschuldet sind.*

Garantiebedingungen

Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der
. Diese finden Sie im aktuellen Katalog oder im
Internet unter der Adresse „www.astro-kom.de“.

Entsorgung



Unser gesamtes Verpackungsmaterial (Kartonagen, Einlegezettel, Kunststofffolien und -beutel) ist vollständig recyclingfähig. Elektronische Geräte gehören nicht in den Hausmüll, sondern müssen – gemäß RICHTLINIE 2012/19/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom Mittwoch, 4. Juli 2012 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte – fachgerecht entsorgt werden. Bitte geben Sie das Gerät am Ende seiner Verwendung zur Entsorgung an einer der dafür vorgesehenen öffentlichen Sammelstellen ab.



ASTRO Bit ist Mitglied der Systemlösung Elektro zur Entsorgung von Verpackungsmaterialien. Unsere Vertragsnummer lautet 80395

DRAFT VERSION

**Lieferumfang**

- Netzteil
- Netz-Patchkabel
- Datenkabel
- CD
- Transportkoffer
- Tragegurt
- Betriebsanleitung

Optionales Zubehör

- VFL-Modul (Visual Fault Locator – Rotlichtquelle zur visuellen Fehlersuche)
- OPM-Modul (Optical Power Meter – Optisches Leistungsmessgerät)

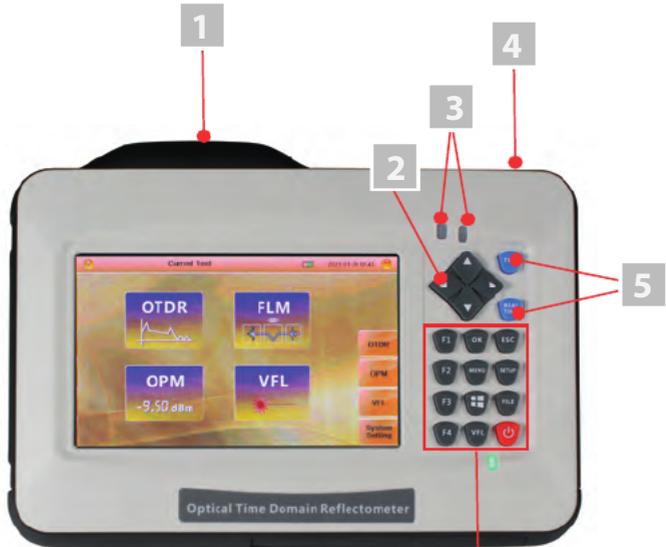


DRAFT VERSION

Das AOTDR verfügt über ein CE-Kennzeichen. Hiermit wird die Konformität des Produktes mit den zutreffenden CE-Richtlinien und die Einhaltung der darin festgelegten Anforderungen bestätigt.

Reflektometer AOTDR

- [1] Port 1
- [2] Pfeiltasten
- [3] Kontroll-LED
- [4] Port 2
- [5] Test-Tasten
- [6] Tastenbereich



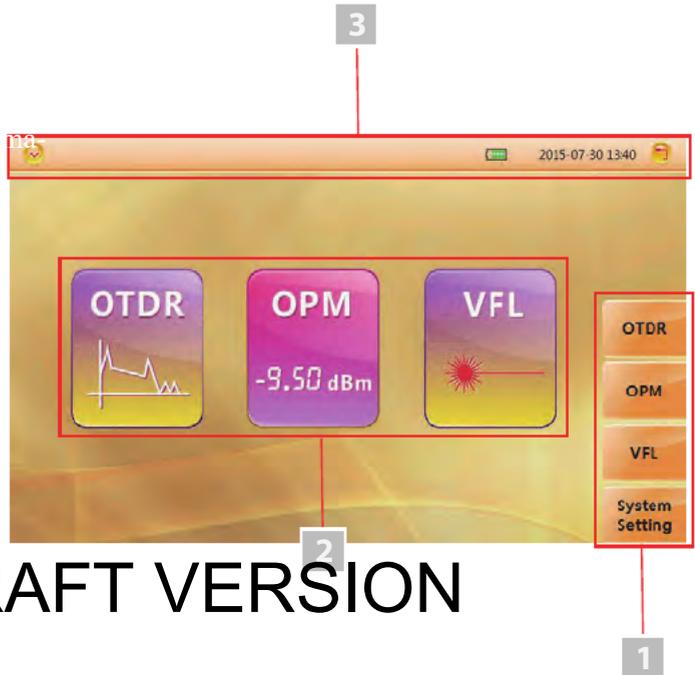
DRAFT VERSION 6

Abbildung 1: AOTDR

- Port 1: Umfasst den AOTDR-Prüfanschluss (FC/UPC), den Anschluss für den visuellen Fehlerdetektor (optional), den Anschluss für das Leistungsmessgerät (optional), den Touchpen und 2x USB Typ A
- Pfeiltasten: Bewegen des Cursors, Navigieren zwischen Menüs oder Dateien
- Kontroll-LED: Anzeige des Test- und Betriebsstatus
- Port 2: Micro-USB- und Ladeanschluss
- Test-Tasten: Taste für Mittelwerttest und Echtzeitest
- Tastenbereich:
 - F1–F4: Auswahl der jeweiligen Menüpunkte
 - OK: Einstellung bestätigen oder Menü aufrufen
 - ESC: Einstellung abbrechen
 - MENU: Zurück zum Hauptmenü
 - SETUP: Testparameter einstellen
 - FILE: Dateimanager öffnen
 - VFL: Menü „Visual Fault Locator“ öffnen
 - Bildschirmsymbol-Taste: Screenshot machen
 - Rote Taste: Einschalten

Oberfläche Hauptmenü

- [1] Seitenmenü 1
- [2] Funktionsmodulbereich
- [3] grundlegende Statusinformationen



DRAFT VERSION

Abbildung 2: Oberfläche Hauptmenü

- Seitenmenü: Hier können Sie verschiedene Untermenüs aufrufen.
- Funktionsmodulbereich: Hier können Sie die Einstellungen für die Module OTDR (Reflektometer), OPM (Optisches Leistungsmessgerät) und VFL (Rotlichtquelle zur visuellen Fehlersuche) vornehmen.
- Grundlegende Statusinformationen: zeigt Datum, Uhrzeit und Ladezustand des Akkus an

Oberfläche OTDR-Modul

- [1] Vorschau bild der aktu ellen Kurve
- [2] Kurvendarstellung un d Bedienbereich
- [3] Ereignislistenbereich
- [4] Informationsbereich Testbedingungen



DRAFT VERSION

Abbildung 3: Oberfläche OTDR-Menü

- Vorschau bild der aktuellen Kurve: als Referenz für den Anwender zur integrierten Kurve
- Kurvendarstellung und Bedienbereich: zeigt Ereignisse und Kurven an
- Ereignislistenbereich: zeigt Ereignisinformationen an, einschließlich: „Type“, „Distance (Km)“, „Loss (dB)“, „T.Loss (dB)“, „Slope (db/km)“ und „Reflection (dB)“
- Informationsbereich Testbedingungen: Zeigt Informationen zu den Testbedingungen an, einschließlich: „PW (Pulsbreite)“, „WL (Wellenlänge)“, Auflösung der X-Achse und Y-Achse (dB/div), Distanz, durchschnittliche Dämpfung und Gesamtdämpfung von Cursor A zu Cursor B

Oberfläche VFL-Modul

- [1] Anzeige VFL-Modus
- [2] Startstatusanzeige

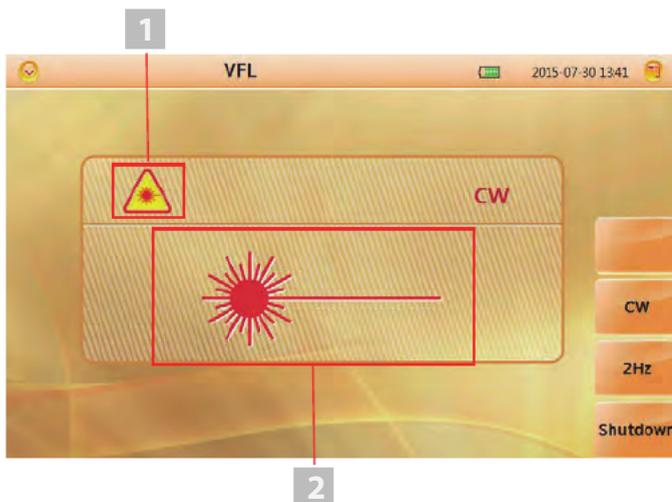


Abbildung 4: Oberfläche VFL-Menü

DRAFT VERSION

Oberfläche OPM-Modul

- [1] Leistungswert
- [2] Wellenlängenkanal
- [3] Referenzwert

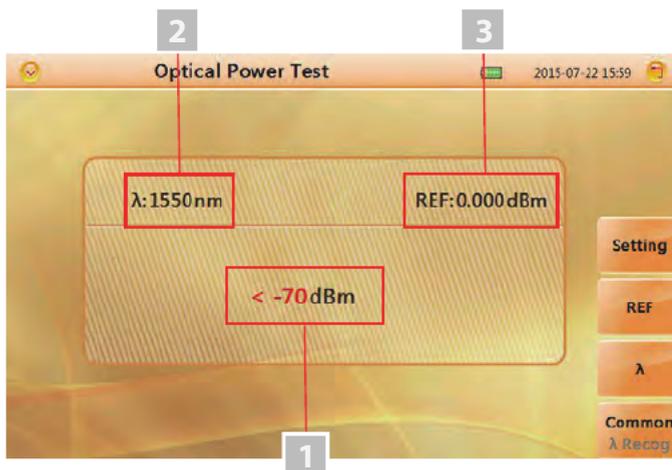


Abbildung 5: Oberfläche OPM-Menü

Vorbereitung

Einschalten des Geräts

Drücken Sie die Einschalttaste des AOTDR länger als zwei Sekunden, bis die Betriebsanzeige [3, linke LED] grün leuchtet. Wenn der Batteriestand niedrig ist, wird eine Warnmeldung auf dem Bildschirm angezeigt.

Betriebsanzeige:

- Grünes Licht: in Betrieb oder voll geladen
- Rotes Licht: wird geladen

Die zweite LED zeigt beim Testen den Modus an.

Testmodusanzeige:

- Grünes Licht: Echtzeittest wird durchgeführt
- Rotes Licht: Mittelwerttest wird durchgeführt

HINWEIS: Bei niedrigem Akkustand erscheint ein spezielles Symbol; anschließend schaltet sich das AOTDR automatisch vorübergehend ab. Wenn das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht benutzt wurde, schaltet es sich sofort nach dem Einschalten aus, um den internen Akku zu schützen. Schließen Sie in diesem Fall das Netzteil an.

Die korrekte Ladetemperatur ist: -10 bis +50 °C. Eine hohe Ladetemperatur kann die Lebensdauer des Akkus verkürzen. Die Ladezeit beträgt ca. 5 Stunden, wenn das Gerät eingeschaltet und ca. 3 Stunden, wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Laden Sie den Akku nicht länger als 8 Stunden.

Anschließen der Faser

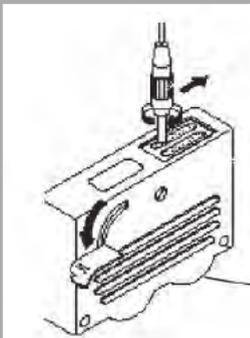
HINWEIS: Reinigen Sie vor dem Anschließen der Faser an den AOTDR zuerst das Faserende. Staub am Steckerende kann den optischen Anschluss beschädigen oder die Testqualität beeinträchtigen.

Um die Faser zu reinigen, gehen Sie wie folgt vor:

- Halten Sie den Stecker der Faser an das Reinigungsgerät.
- Drücken Sie den Hebel des Reinigungsgeräts nach unten.
- Reiben Sie den Stecker über die Reinigungsfläche, um die



DRAFT VERSION



Verschmutzung zu entfernen.

- Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3.
- Öffnen Sie die Schutzabdeckung des optischen Anschlusses des AOTDR.
- Stecken Sie den Stecker der Faser vorsichtig in den optischen Anschluss.

HINWEIS: Stecken Sie den Stecker vorsichtig in den optischen Anschluss. Achten Sie darauf, den Stecker nicht schräg einzuführen, wie auf dem Bild links zu sehen. Unsachgemäße Handhabung kann zur Beschädigung des optischen Anschlusses führen.

HINWEIS: Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, dass kein optisches Signal an der Faser anliegt. Jedes Signal, das eine höhere Stärke als -30 dBm aufweist, stört den Sampling-Vorgang des AOTDR und kann sogar zu einer dauerhaften Beschädigung des Sensors führen.



DRAFT VERSION

Einführung zur Durchführung von Messungen

Der Zweck von Messungen

Das AOTDR zeigt die Rückstreuleistungsleistung des optischen Signals im Verhältnis zur Distanz an. Mit dieser Information kann das OTDR eine Reihe von wichtigen Informationen zu einem Lichtwellenleiter ermitteln, wie z. B. die Qualität der Leitung, die Leitungsstrecke usw.

Messinhalte

- Ereignisposition – eine Bruchstelle oder das Ende der getesteten Faser
- optischer Dämpfungskoeffizient eines Lichtwellenleiters
- Einzelereignisdämpfung wie z. B. die Dämpfung einer Verbindung oder einer Makrobiegung oder die Dämpfung einer durchgängigen Leitung auf der getesteten optischen Faser

Analysieren einer Kurve

Das AOTDR kann eine Messkurve automatisch analysieren; der Positionsverlauf ist unten dargestellt:

- Ermitteln Sie die reflektierenden Ereignisse, die von Steckern oder durch ein mechanisches Spleißgerät erzeugt werden.
- Nicht reflektierende Ereignisse (in der Regel Spleißstellen oder Makrobiegung)
- Ende: Der erste Punkt, dessen Dämpfung über den Schwellenwert liegt, wird als Ende einer Messkurve gescannt.
- Ereignisliste: Ereignistyp, Dämpfung, Reflexion und Distanz

Normale Kurve:

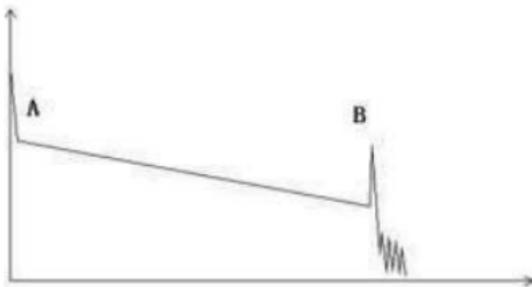


Abbildung 6: Normale Kurve

Eine normale Kurve entspricht der obigen Abbildung; sie weist eine Anfangsspitze (Markierung A) und eine Endreflexionsspitze (Markierung B) auf. Die Messkurve ist schräg: die Gesamtdämpfung nimmt mit zunehmender Faserlänge zu. Die Gesamtdämpfung (dB) geteilt durch die Gesamtlänge ergibt die durchschnittliche Dämpfung (dB/km) einer Faser.

Kurve mit einem gesteckten Patchkabel:

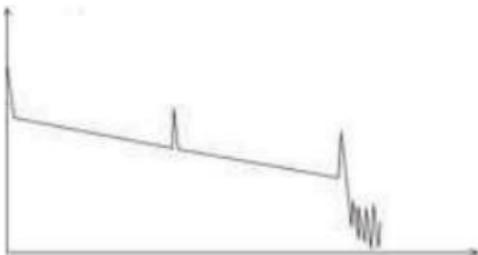


Abbildung 7: Kurve mit einem gesteckten Patchkabel

Wenn in einer Messkurve eine zusätzliche Reflexionsspitze auftritt, kann die Ursache eine Verbindungsstelle sein, doch auch andere Gründe sind möglich. In jedem Fall zeigt das Auftreten der Reflexionsspitze, dass die beiden Kontaktflächen der Verbindung glatt sind. Je glatter die Kontaktflächen sind, desto höher ist die Reflexionsspitze. Wenn zum Beispiel eine unterbrochene optische Leitung getestet wird, zeigt die OTDR-Kurve eine Bruchstelle an. Nach einer Wartung dieser Leitung sollten Sie mit dem OTDR einen erneuten Test durchführen. Nun ist auf der OTDR-Kurve möglicherweise eine Reflexionsspitze anstatt der Bruchstelle zu sehen. Dies zeigt, dass die Wartung abgeschlossen ist.

DRAFT VERSION

Kurve mit einer Bruchstelle:



Abbildung 8: Kurve mit einer Bruchstelle

Wenn die Messkurve so aussieht wie in der obigen Abbildung, kann dies verschiedene Ursachen haben, wie z. B.: eine schlechte Verbindung zwischen dem Stecker und dem Sendeausgang des OTDR; der optische Impuls kann nicht in die Glasfaser eingekoppelt werden oder die getestete Faser weist eine Bruchstelle in geringer Distanz von der Einspeiseverbindung auf und die voreingestellte Distanz ist zu groß und somit die Pulsbreite zu lang.

Um dieses Problem zu beheben:

- Überprüfen Sie die Verbindung zwischen Stecker und Einkoppelstelle.
- Setzen Sie die Testparameter zurück und verringern Sie die voreingestellte Distanz und die Pulsbreite.

Wenn das Problem weiterhin besteht, gibt es verschiedene mögliche Ursachen:

- Der Stecker der getesteten Faser ist defekt oder verschmutzt.
- Die Einkoppelstelle am AOTDR ist defekt oder verschmutzt.
- Die Distanz der Bruchstelle oder die Distanz zur Einspeiseverbindung ist zu gering.

Kurve mit nicht reflektierendem Ereignis

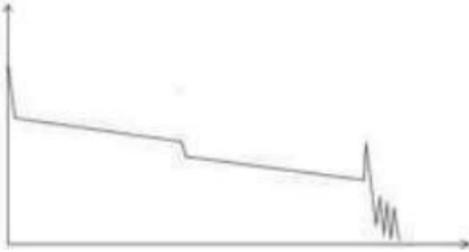


Abbildung 9: Kurve mit nicht reflektierendem Ereignis

Ein häufiges Phänomen ist, dass eine Messkurve in der Mitte eine deutliche Stufe aufweist. Diese wird oft durch eine Faserknümmung, einen Faserknick, einen Druckverlust durch etwas Schweres oder eine Fusionsspleißstelle verursacht. Die Stufe bedeutet, dass die Faser eine höhere Dämpfung aufweist. Sie wird auch als Ereignispunkt bezeichnet. Ist die Stufe nach unten gerichtet (negative Stufe), kann sie als nicht reflektierendes Ereignis bezeichnet werden. Ist die Stufe nach oben gerichtet (positive Stufe), kann sie als reflektierendes Ereignis bezeichnet werden.

Es kann vorkommen, dass der Dämpfungswert negativ ist, was jedoch nicht bedeutet, dass keine Dämpfung vorhanden ist. Dabei handelt es sich um ein häufiges Phänomen, das als Pseudo-Verstärkung bezeichnet und durch die Verbindung von zwei Fasern mit unterschiedlichem Rückstreuoeffizienten verursacht wird. Der Streukoeffizient der hinteren Faser ist größer als der der vorderen. Darüber hinaus kann auch ein unterschiedlicher Brechungsindex dieses Phänomen verursachen. Sie können es vermeiden, indem Sie eine Faser bidirektional testen.

Abnormaler Zustand:



Abbildung 10: Abnormaler Zustand

Wenn es, wie oben gezeigt, keine Reflexionsspitze am Ende einer Messkurve gibt, sollte dem Beachtung geschenkt werden. Wenn die Länge der getesteten Faser bekannt ist und die auf dem AOTDR angezeigte Länge nicht mit der tatsächlichen Länge übereinstimmt, zeigt dies, dass die Faser möglicherweise gebrochen oder verdreht ist und der maximale Biegeradius der Faser überschritten wurde. Bei der auf dem AOTDR angezeigten Distanz handelt es sich um die Position der Fehlerstelle.

Dieses Phänomen wird häufig bei der Wartung genutzt. Ist der Zustand einer Faser unklar, können Sie diese biegen und dabei darauf achten, dass der maximale Biegeradius überschritten wird. Anschließend können Sie die Funktion Echtzeittest des AOTDR verwenden, um die Faser zu prüfen.

Die Distanz ist zu lang:

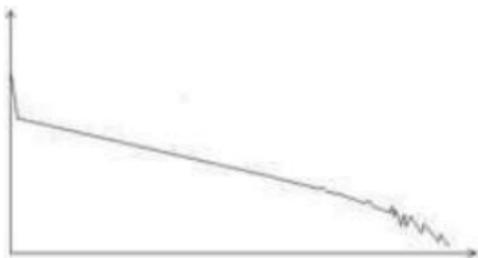


Abbildung 11: Distanz ist zu lang

DRAFT VERSION

Diese Situation tritt häufig beim Messen von langen Strecken auf und ist darauf zurückzuführen, dass der Dynamikbereich des OTDR unzureichend ist. Die Energie des OTDR-Pulses ist über die Faserlänge zu gering, um Reflexionen zu empfangen, da der für die Distanz oder die Pulsbreite voreingestellte Testbereich im Vergleich zur tatsächlichen Faserlänge zu gering ist. Um diese Situation zu vermeiden, erhöhen Sie die Distanz und die Pulsbreite für die Messung und verlängern Sie die Sampling-Zeit.

So funktioniert das AOTDR

Das OTDR (Optical Time Domain Reflector) ist ein hochpräzises optisches Prüfgerät, das auf den Theorien der Rayleigh-Streuung und der Fresnel-Reflexion basiert. Es wird häufig bei der Wartung, Konstruktion und Überwachung von optischen Leitungen eingesetzt. Alle wichtigen Parameter einer Faser wie Faserlänge, optische Dämpfung, Verbindungsdämpfung, gebrochene oder verdrehte Stellen usw. können mit dem OTDR angezeigt werden. Wenn das Licht entlang einer Faser übertragen wird, wird es aufgrund der Unterschiede einiger Eigenschaften des Übertragungsmediums in verschiedene Richtungen gestreut. Dieses Phänomen wird als Rayleigh-Streuung bezeichnet.

Während des Streuprozesses wird ein Teil des Lichts genau in die entgegengesetzte Richtung gestreut. Dieses Phänomen wird als Rayleigh-Rückstreuung bezeichnet und gibt Aufschlüsse über die Faserlänge. Der Parameter „Faserlänge“ kann mit dem Zeitparameter berechnet werden (Hierfür steht das „TD“ beim OTDR – Time Domain, Zeitbereich).

Diese Rückstreusignale zeigen den Dämpfungspegel einer Faser an. Mit Hilfe dieser Information kann das OTDR eine abfallende Messkurve erzeugen, die mehrere wichtige Eigenschaften einer optischen Faser widerspiegelt. Wenn das Licht entlang der Faser übertragen wird und auf ein Medium mit einer anderen Dichte trifft, wird ein Teil des Lichts reflektiert. Dieses Phänomen wird als Fresnel-Reflexion bezeichnet. Es gibt viele Gründe, die eine Änderung der Dichte des Mediums verursachen können, wie z. B. ein kleiner Schlitz an der Spleißstelle, ein Faserbruch usw. Dieses Phänomen wird in der Regel genutzt, um die unterbrochene Stelle zu lokalisieren. Im Vergleich zur Rayleigh-Streuung ist die verbrauchte Lichtmenge bei der Fresnel-Reflexion viel größer. Die Leistung der Fresnel-Reflexion ist mehrere zehntausend Mal größer als die der Rückstreuung. Der Reflexionsgrad hängt vom Grad des Brechungsindex ab.

DRAFT VERSION

Formel für die Distanz: **Distanz = $(c/n) \times (t/2)$**

c: Lichtgeschwindigkeit im Vakuum

t: Totzeit zwischen Sendeimpuls und Empfangsimpuls

n: Brechungsindex der getesteten Faser

Bei der Darstellung der gesamten Messkurve stellt jeder Punkt der Messkurve den Mittelwert mehrerer Sampling-Punkte dar. Mit Hilfe den Funktionen „zoom in“ und „zoom out“ kann der Wert jedes einzelnen Sampling-Punktes bestimmt werden.

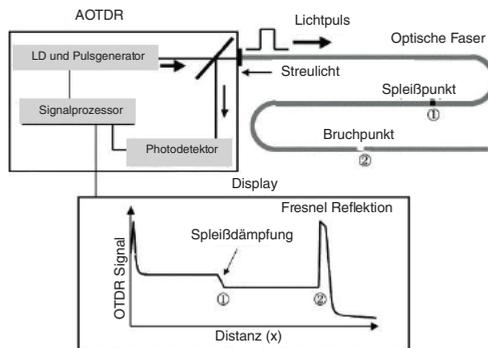


Abbildung 12: Funktionsprinzip des AOTDR

Ereignistypen

Bei den Ereignissen auf der Messkurve handelt es sich um sämtliche Punkte, an denen der Wert der Leistungsdämpfung abnormal schwankt. Dies umfasst in der Regel verschiedene Arten von Verbindungen und Biegungen, Risse, Brüche usw. Die Ereignispunkte, die auf der Messkurve mit speziellen Markierungen versehen sind, sind die abnormalen Punkte in einer Faser, die die Auslenkung einer normalen Messkurve verursachen.

Startereignis:

Das Startereignis auf einer OTDR-Messkurve ist der Einspeisepunkt. In der Standardeinstellung befindet sich das Startereignis auf dem ersten Ereignis (normalerweise ist es eine Verbindung zwischen der Einkoppelstelle des OTDR und dem Stecker einer Faser) einer Faser. Dabei handelt es sich um ein reflektierendes Ereignis.

Endereignis:

Das Endereignis auf einer OTDR-Messkurve ist der Endpunkt einer Faser. In der Standardeinstellung befindet sich das Endereignis auf dem letzten Ereignis (normalerweise ist dies eine Endfläche oder eine unterbrochene Stelle einer Faser). Normalerweise handelt es sich dabei um ein reflektierendes Ereignis.

reflektierendes Ereignis:

Das Phänomen auf einer Messkurve, dass ein Teil der Leistung des optischen Impulses reflektiert wird, wird als reflektierendes Ereignis bezeichnet. Ein reflektierendes Ereignis wird auf einer Messkurve als Signalspitze angezeigt.

DRAFT VERSION

Einstellen der Messbedingungen

Drücken Sie die Taste SETUP am Gerät, um die Oberfläche für die Testeinstellungen aufzurufen. Sie sehen nun den folgenden Bildschirm:

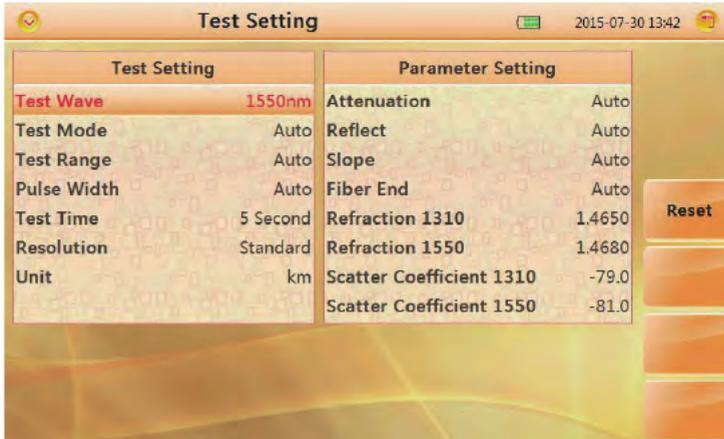


Abbildung 13: Oberfläche für die Testeinstellungen

DRAFT VERSION

Die verschiedenen Einträge stehen für:

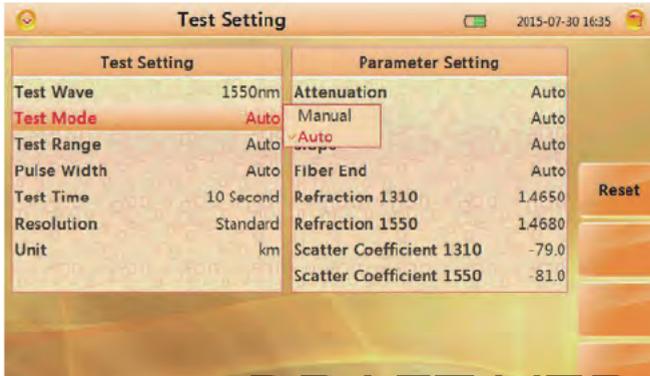
- Test Wave:** Testwellenlänge des OTDR, einschließlich 1310 nm, 1550 nm sowie 1310 nm & 1550 nm (3 verschiedene Modi)
- Test Mode:** Auto-Modus: Das AOTDR stellt die besten Parameter für den aktuellen Test ein. Manueller Modus: Die Parameter können manuell eingestellt werden.
- Test Time:** Im Mittelwerttest-Modus (TEST) hat eine längere Testzeit einen besseren Signal-Rauschabstand (Signal to Noise Ratio, SNR), benötigt aber mehr Zeit.
- Test Range:** Test-Distanz des AOTDR. Kann nur im manuellen Modus angepasst werden; im Auto-Modus ist dieser Eintrag auf „Auto“ eingestellt.
- Pulse Width:** Eine längere Pulsbreite hat ein stärkeres Rückwärtssignal, führt jedoch zur Sättigung des Rückwärtssignals und macht den Blindbereich größer. Daher hängt die Auswahl der Pulsbreite eng mit der Länge der Faser zusammen. Eine lange Faser hat eine lange Pulsbreite. Die Pulsbreite kann nur im Modus „Manual“ geändert werden.
- Resolution:** Die Sampling-Auflösung eines hochauflösenden Tests verfügt über mehr Sampling-Punkte und eine hohe Präzision, benötigt aber mehr Speicherplatz.
- Unit:** Einheit des Testergebnisses (wählbar zwischen km, Fuß und Meilen)

Auto-Modus

Im „Auto-Modus“ können Sie einfach mit dem Test fortfahren, indem Sie eine geeignete Wellenlänge einstellen.

Zum Testen im „Auto-Modus“ gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie die SETUP-Taste, um die Oberfläche für die Testeinstellungen aufzurufen.
2. Wählen Sie auf der linken Seite des Bildschirms in der Spalte „Test Setting“ unter „Test Mode“ die Option „Auto“:



DRAFT VERSION

Abbildung 14: Auswahl „Auto-Modus“

3. Wählen Sie die Testwellenlänge aus:



Abbildung 15: Auswahl der Testwellenlänge

HINWEIS: Der „Auto-Modus“ ist nicht geeignet, um einen Blindbereichtest durchzuführen. Sie müssen in den „Manuellen Modus“ wechseln und „Blind area test“ wählen, um den Blindbereichtest durchzuführen.

Manueller Modus

Im „Manuellen Modus“ können Sie den Bereich und die Pulsbreite manuell einstellen.

Zum Testen im „Manuellen Modus“ gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie die SETUP-Taste, um die Oberfläche für die Testeinstellungen aufzurufen.
2. Wählen Sie auf der linken Seite des Bildschirms in der Spalte „Test Setting“ unter „Test Mode“ die Option „Manual“:

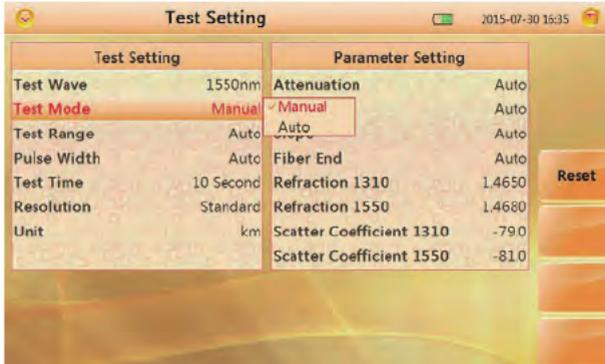


Abbildung 16: Auswahl „Manueller Modus“

DRAFT VERSION

3. Wählen Sie die Testwellenlänge aus:

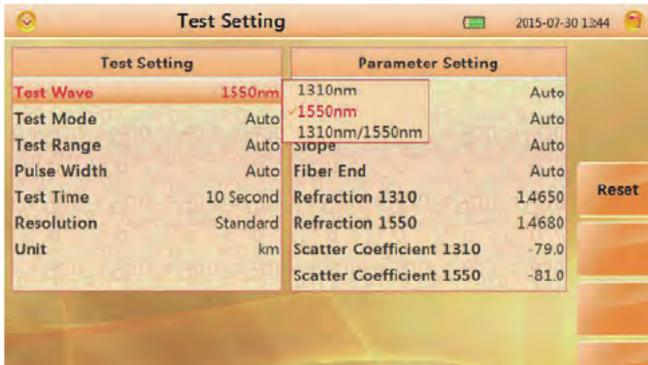


Abbildung 17: Auswahl der Testwellenlänge

4. Stellen Sie den Bereich und die Pulsbreite ein:

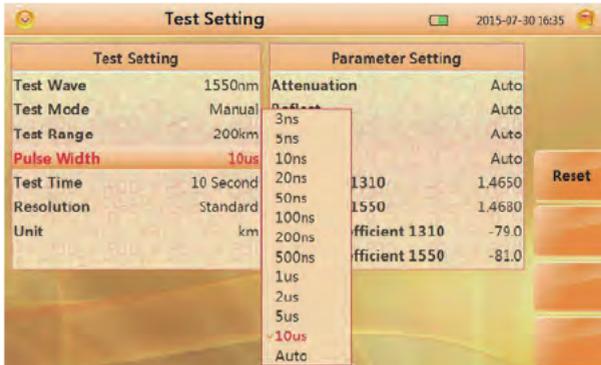


Abbildung 18: Einstellen des Bereichs und der Pulsbreite

HINWEIS: Wenn „Pulsbreite“ auf „Auto“ eingestellt ist, wählt der Test automatisch die richtige Pulsbreite. Wenn „Test Range“ auf „Auto“ eingestellt ist, wählt der Test automatisch den richtigen Bereich. Sobald Sie die Option „Test Range“ eingestellt haben, wird der Eintrag „Pulse Width“ automatisch angepasst. Sie können ihn auch manuell einstellen.

DRAFT VERSION

Korrektes Verhältnis zwischen Bereich (MR) und Pulsbreite (PW) als Referenz für den Anwender:

MR \ PW	100m	500m	2km	5km	10km	20km	40km	80km	120km	160km	240km
3ns	✓	✓	△	△	△	△	△	△	△	△	△
5ns	✓	✓	✓	△	△	△	△	△	△	△	△
10ns	△	✓	✓	✓	△	△	△	△	△	△	△
20ns	△	✓	✓	✓	✓	△	△	△	△	△	△
50ns	△	△	✓	✓	✓	✓	△	△	△	△	△
100ns	△	△	△	✓	✓	✓	△	△	△	△	△
200ns	△	△	△	△	△	✓	✓	△	△	△	△
500ns	△	△	△	△	△	△	✓	✓	△	△	△
1µs	△	△	△	△	△	△	✓	✓	△	△	△
2µs	△	△	△	△	△	△	△	✓	✓	✓	△
5µs	△	△	△	△	△	△	△	✓	✓	✓	✓
10µs	△	△	△	△	△	△	△	△	✓	✓	✓
20µs	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	✓

DRAFT VERSION

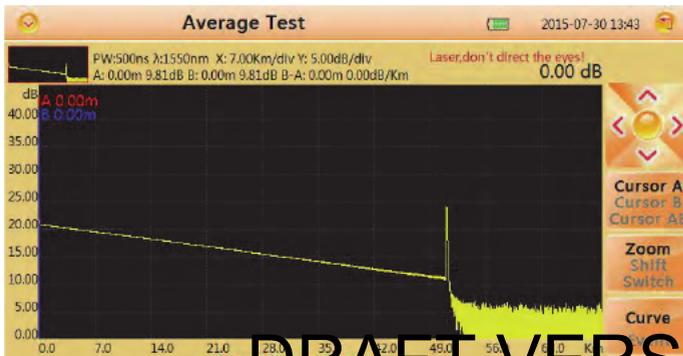
Abbildung 19: Verhältnis zwischen Bereich und Pulsbreite

Durchführung von Messungen

Das AOTDR verfügt über zwei Testmodi: Mittelwerttest-Modus und Echtzeittest-Modus.

Mittelwerttest-Modus

Im Mittelwerttest-Modus können die Daten einer Kurve über einen bestimmten Zeitraum berechnet und als Mittelwert angezeigt werden. Die Testzeit kann über das Menü „Test Time“ im Abschnitt „Test Setting“ eingestellt werden. Drücken Sie die Taste TEST auf dem Bedienfeld des Geräts. Die LED der Teststatusanzeige leuchtet rot und die Oberfläche für den Mittelwerttest wird angezeigt:



DRAFT VERSION

Abbildung 20: Oberfläche Mittelwerttest

Echtzeittest-Modus

Im Echtzeittest-Modus können Sie das Netzwerk überprüfen und den Testbereich und die Pulsbreite in Echtzeit einstellen.

Drücken Sie die Taste REALTIME auf dem Bedienfeld des Geräts. Die LED der Teststatusanzeige leuchtet grün und die Oberfläche für den Echtzeittest wird angezeigt:

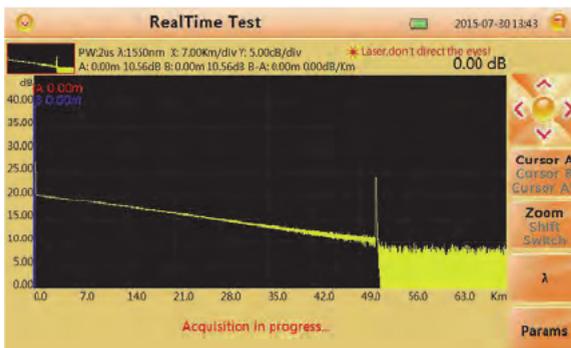


Abbildung 21: Oberfläche Echtzeittest

Auswahl der Wellenlänge:

- Drücken Sie zunächst die Schaltfläche „λ“ auf der rechten Seite des Displays. Wählen Sie dann im Display 1310 oder 1550 nm aus.
- Bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken der OK-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts.

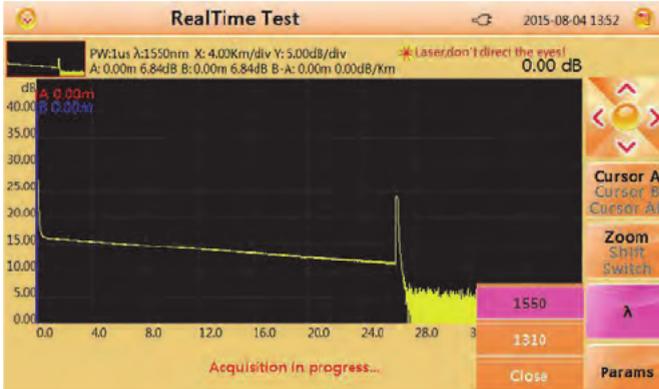


Abbildung 22: Auswahl der Wellenlänge

DRAFT VERSION

Auswahl des Messbereichs und der Pulsbreite:

- Drücken Sie zunächst die Schaltfläche „Params“ auf der rechten Seite des Displays. Wählen Sie dann den Testbereich und die Pulsbreite, indem Sie jeweils das entsprechende Auswahlfeld markieren (Radio Button).
- Bestätigen Sie die Auswahl durch Drücken der OK-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts.

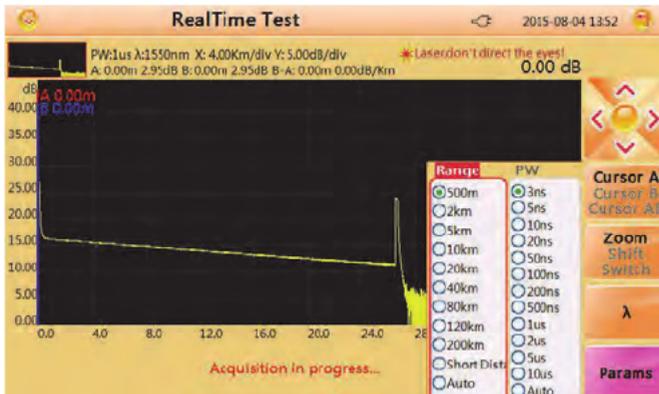


Abbildung 23: Auswahl des Testbereichs und der Pulsbreite

Ereignislisten

Nach dem Test erscheint sofort eine Ereignisliste am unteren Rand des Bildschirms. Sie zeigt detaillierte Informationen über den Test an.

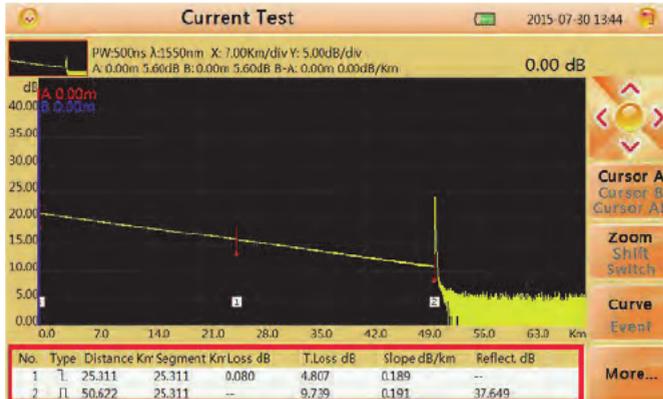


Abbildung 24: Ereignisliste

In der Ereignisliste werden folgende Parameter angezeigt:

- DRAFT VERSION**
- Type**: Art des Ereignisses (Dämpfungsereignis, reflektierendes Ereignis oder Endereignis)
 - Distance**: Distanz vom Startpunkt zum Ereignis
 - Segment**: Distanz von diesem Ereignis bis zum letzten Ereignis
 - Loss**: Dämpfung dieses Ereignisses (in dB)
 - T.Loss**: Gesamtdämpfung vom Startereignis bis zu diesem Ereignis (in dB)
 - Slope**: Verhältnis vom Dämpfungswert des Ereignisses (von diesem Ereignis bis zum letzten Ereignis) zum Distanzwert (Distanz von diesem Ereignis bis zum letzten Ereignis) in dB/km
 - Reflect.dB**: Rückflussdämpfung dieses Ereignisses (in dB)

Distanzmessung

Sie können die Distanz von einem Punkt zu einem anderen messen:

- Drücken Sie die Taste F1 auf dem Bedienfeld, um die Cursor-Funktion zu aktivieren
- Verwenden Sie die Pfeiltasten auf dem Bedienfeld, um Cursor A oder B zu bewegen.

Die folgende Übersicht zeigt, welche Informationen Sie ablesen können:

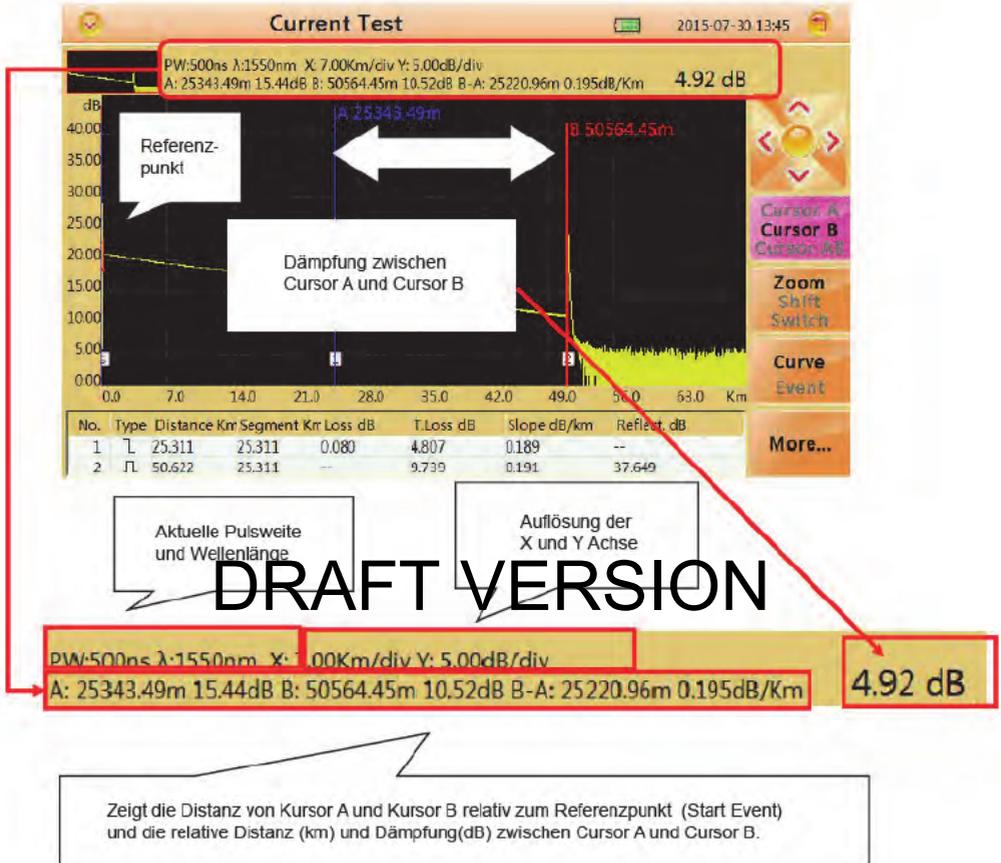


Abbildung 25: Übersicht der angezeigten Werte der Distanzmessung

OTDR-Optimierungstool

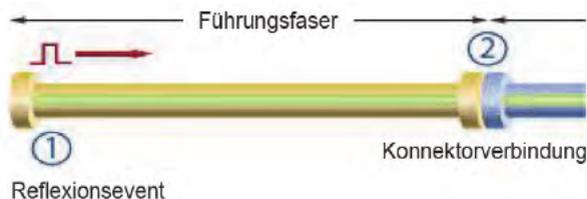


Abbildung 26: Führungsfaser

Führungsfaser:

Verwenden Sie eine Führungsfaser, um die Eigenschaften eines Anschlusses zu ermitteln. Durch Hinzufügen dieser Faser können Sie den ersten Anschluss aus dem Blindbereich herausbewegen. Genauso können Sie auf diese Weise die Eigenschaften des letzten Anschlusses ermitteln. Die richtige Länge einer Führungsfaser beträgt 100 bis 1000 m; sie ist abhängig vom Blindbereich des OTDR. Theoretisch sollte die Mindestlänge der Führungsfaser das Zweifache der Dämpfung des Blindbereichs betragen, in der Praxis sollte sie jedoch länger sein.

Einstellen der richtigen Parameter

Wenn Sie bei der ersten Verwendung des OTDR Testparameter wählen, die nicht für die realen Bedingungen geeignet sind, kann dies zu einem schlechten Ergebnis führen. Berücksichtigen Sie den Testbereich, die Pulsbreite und die Wellenlänge.

Einstellen eines geeigneten Testbereichs:

Der Testbereich steht für den maximalen Anzeigebereich. Dieser Parameter gibt an, wie lange das OTDR den Bereich auf dem Bildschirm anzeigt. Dieser Bereich muss länger sein als die Testfaser. In der Regel sollten Sie einen Bereich wählen, der 20 % länger ist als die Faser. Beachten Sie jedoch, dass der Testbereich nicht zu sehr von der Länge der Prüffaser abweichen darf, da sonst die effektive Auflösung beeinträchtigt wird und ein zu großer Prüfbereich dazu führt, dass eine zu große und unbrauchbare Datenmenge generiert wird (siehe Abbildung unten).

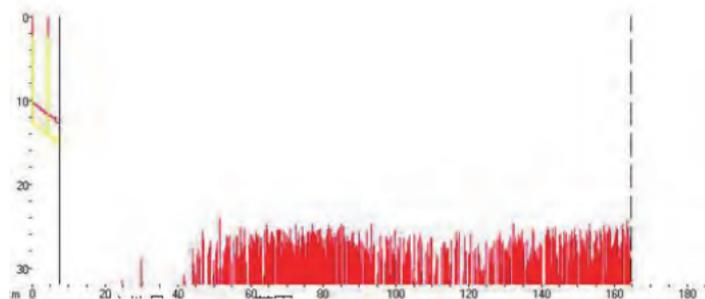


Abbildung 27: Richtiger Prüfbereich

Einstellen der richtigen Pulsbreite:

Die Pulsbreite und der Blindbereich sowie der Dynamikbereich stehen in direktem Zusammenhang mit der maximalen Länge. In der Abbildung unten werden zehn verschiedene Pulsbreiten zum Prüfen einer Testfaser verwendet. Die geringste Pulsbreite ergibt den kleinsten Blindbereich und das stärkste Rauschen. Die längste Pulsbreite ergibt die weichste Kurve und einen Blindbereich von fast 1 km.

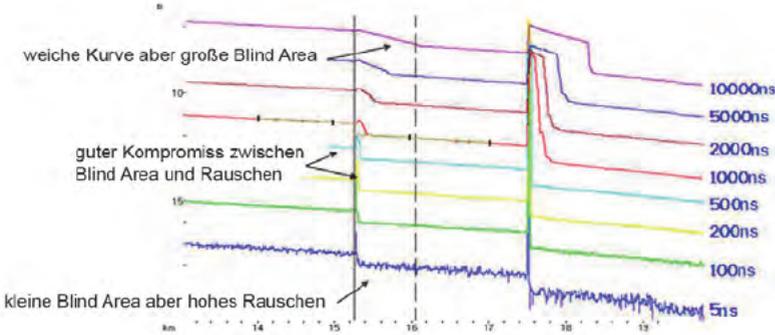


Abbildung 28: Richtige Pulsbreite

DRAFT VERSION

Die Pulsbreite hat beim Testen der Faser offensichtlich den größten Einfluss. In der folgenden Grafik ist der erste Anschlusspunkt, der sich bei 540 m befindet, bei einer großen Pulsbreite nicht erkennbar. Wenn die Pulsbreite auf 50 ns verringert wird, ist das Ereignis erkennbar.

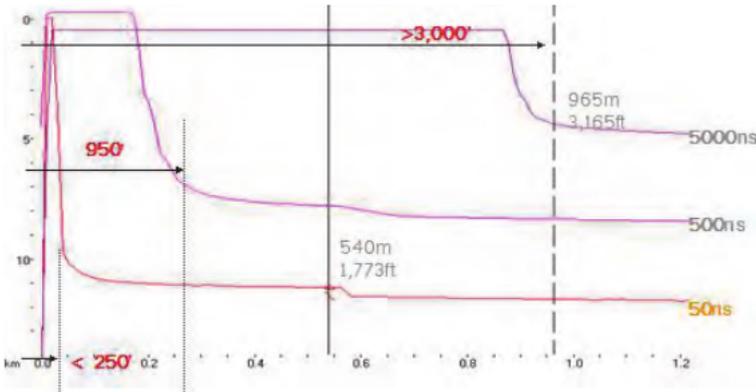


Abbildung 28: Richtige Pulsbreite

Der Dynamikbereich der Messung wird durch die gewählte Pulsbreite bestimmt. Eine schmale Pulsbreite eignet sich eher zur Messung kurzer Distanzen, verfügt über weniger optische Leistung und ist für die Messung größerer Distanzen nicht geeignet. Eine längere Pulsbreite liefert mehr optische Leistung, ist aber nicht geeignet, um Ereignisse im Nahbereich zu erfassen.

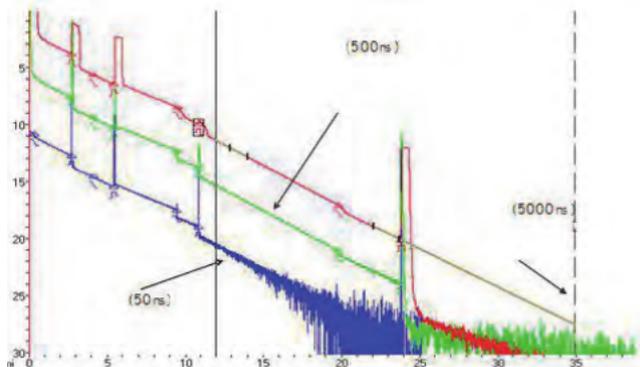


Abbildung 29: Richtige Pulsbreite

Einstellen der richtigen Wellenlänge

Wird der Test mit derselben Faser, aber mit einer anderen Wellenlänge durchgeführt, führt dies zu einem anderen Ergebnis. Eine größere Testwellenlänge ist empfindlicher gegenüber Biegungen. Im folgenden Diagramm liegt am ersten Spleißpunkt ein Biegungsproblem vor. Die Spleißdämpfung ist unter 1550 nm größer als unter 1310 nm. Die anderen Punkte sind bei 1310 nm und 1550 nm identisch. Dieses Phänomen deutet darauf hin, dass diese Faser nur am ersten Punkt verbogen ist. Wenn möglich, vergleichen Sie die Punkte immer unter 1310 nm und 1550 nm und beurteilen Sie, ob die Faser gebogen oder gequetscht ist.

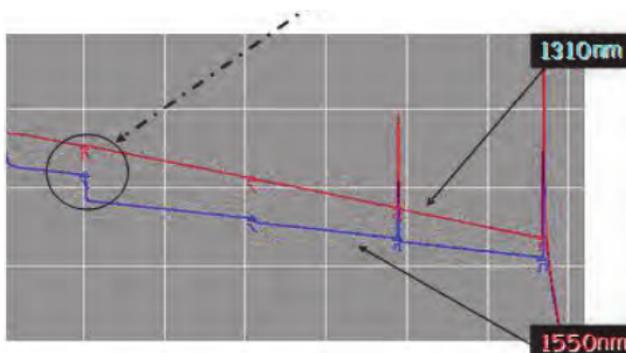


Abbildung 30: Richtige Wellenlänge

Einstellen der richtigen Testzeit

Im Mittelwerttest-Modus kann eine lange Testzeit das Rauschen während des Daten-Samplings reduzieren und die Präzision verbessern, um eine bessere und weichere Kurve zu erhalten.

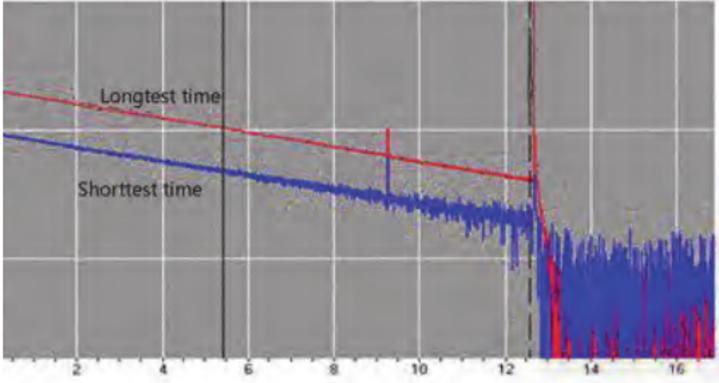


Abbildung 31: Richtige Testzeit

DRAFT VERSION

Erweitern der Kurvenform und Verschieben des Anzeigebereichs

Umschalten zwischen Ereignisliste und Anzeigefenster

Drücken Sie nach dem Einschalten des Gerätes zunächst auf die Schaltfläche „OTDR“ auf dem Startbildschirm. Sie sehen nun die Oberfläche „Current Test“. Drücken Sie die Taste F3, um zwischen den Anzeigemodi „Curve“ und „Event“ zu wechseln.

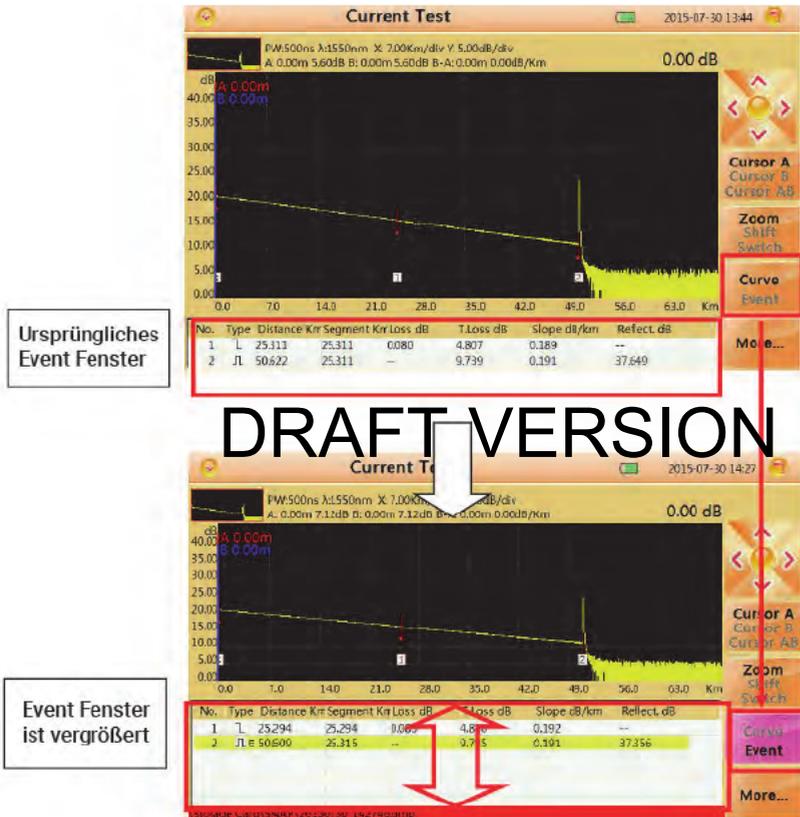


Abbildung 32: Umschalten zwischen Ereignisliste und Anzeigefenster

Verwenden Sie die Pfeiltasten auf dem Bedienfeld des Geräts, um von einem Eintrag in der Ereignisliste zu einem anderen zu wechseln. Jedes Mal, wenn Sie von einer Auswahl in der Ereignisliste zu einer anderen wechseln, bewegt sich der Cursor im Diagramm synchron zu dem entsprechenden Ereignis innerhalb der Kurve. Sie können auf die Schaltfläche „Zoom“, „Shift“ und „Switch“ drücken, um die Kurve besser zu positionieren. Für weitere Informationen lesen Sie bitte die nächsten Abschnitte.

Die folgende Übersicht beschreibt die verschiedenen Einträge in der Ereignisliste:

- Type**: Art des Ereignisses (Dämpfungseignis, reflektierendes Ereignis oder Endereignis)
- Distance**: Distanz vom Startereignis bis zu diesem Ereignis (km)
- Segment**: Distanz von diesem Ereignis bis zum letzten Ereignis (km)
- Loss**: Dämpfung durch diesen Ereignistyp (dB)
- T.Loss**: Dämpfung vom Startpunkt bis zu diesem Ereignis (dB)
- Slope**: Verhältnis von Dämpfung (vom letzten Ereignis zu diesem Ereignis) zur Distanz (vom letzten Ereignis zu diesem Ereignis)
- Reflect**: Rückflussdämpfung dieses Ereignis

Cursor-Bedienung

Aktivieren des Cursors:

Drücken Sie, wenn der Bildschirm „Current Test“ aufgerufen ist, die Taste F1 auf dem Bedienfeld des Geräts, um die CURSOR-Funktion zu aktivieren. Der aktivierte Cursor im Untermenüeintrag „Cursor“ färbt sich gelb, d. h. er ist jetzt aktiv.

Bewegen des Cursors:

Mit den Pfeiltasten können Sie von Cursor A zu B, von B zu AB und zurück zu A wechseln.

DRAFT VERSION

Bedienung der Kurven-Oberfläche

Horizontaler Zoom:

Drücken Sie, wenn der Bildschirm „Current Test“ aufgerufen ist, die Taste F1 auf dem Bedienfeld des Geräts, um die horizontale ZOOM-Funktion zu aktivieren.

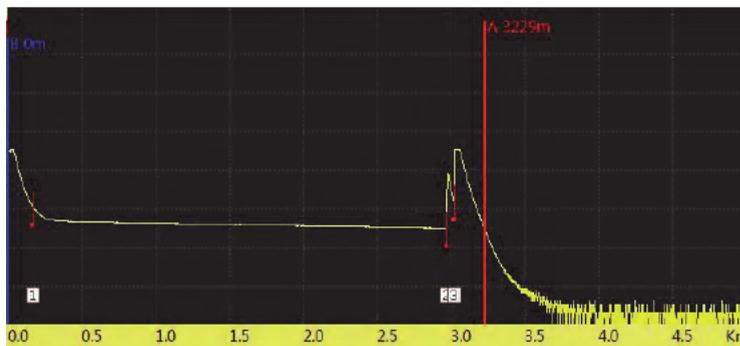


Abbildung 33: Standardanzeige der Kurve

Verwenden Sie die Pfeiltasten, um innerhalb des Kurven diagramms hinein und hinaus zu zoomen. Um die Anzeige der Kurve zurückzusetzen, drücken Sie die OK-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts.

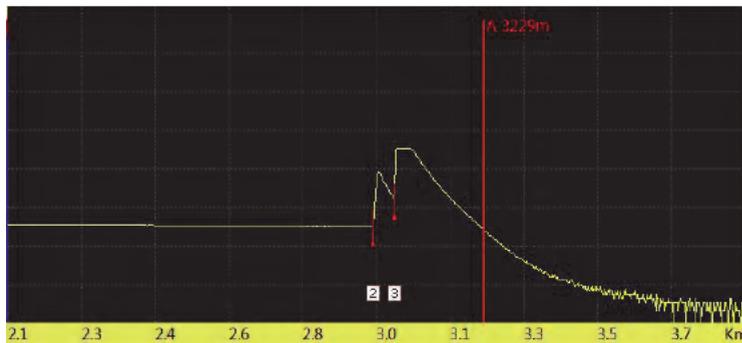


Abbildung 34: Horizontal gezoomte Darstellung der Kurve

Vertikaler Zoom:

Drücken Sie, wenn der Bildschirm „Current Test“ aufgerufen ist, die Taste F2 auf dem Bedienfeld des Geräts, um die vertikale ZOOM-Funktion zu aktivieren.

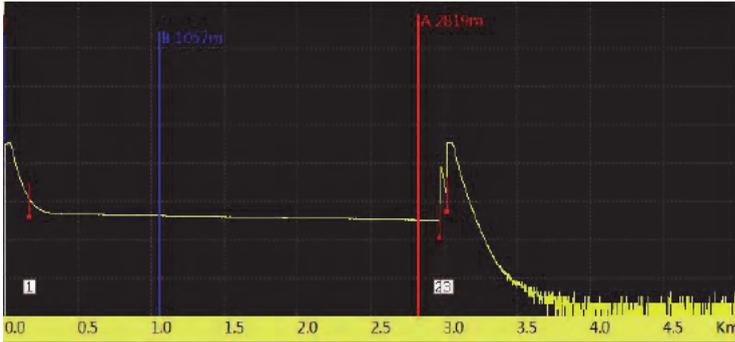


Abbildung 35: Standardanzeige der Kurve

Verwenden Sie die Pfeiltasten, um innerhalb des Kurvendiagramms hinein und heraus zu zoomen. Um die Anzeige der Kurve zurückzusetzen, drücken Sie die OK-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts.

DRAFT VERSION

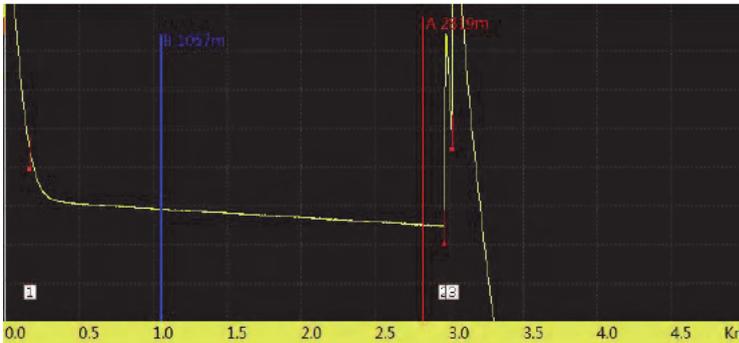


Abbildung 36: Vertikal gezoomte Darstellung der Kurve

Horizontale und vertikale Verschiebung:

Drücken Sie, wenn der Bildschirm „Current Test“ aufgerufen ist, zweimal die Taste F2 auf dem Bedienfeld des Geräts, um die SHIFT-Funktion zu aktivieren.

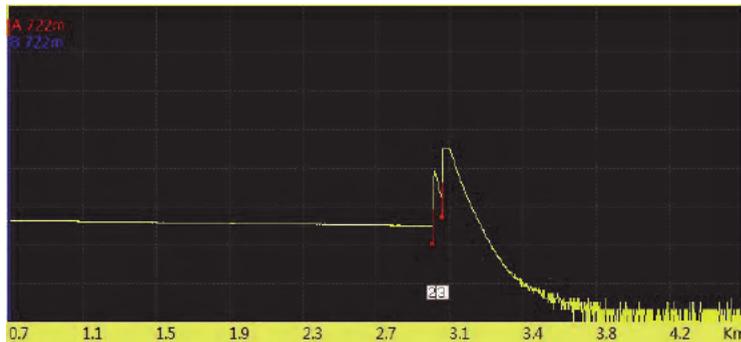


Abbildung 37: Standardanzeige der Kurve

Mit den Pfeiltasten können Sie das Kurvendiagramm nach oben und unten bzw. zur linken oder rechten Seite verschieben. Um die Anzeige der Kurve zurückzusetzen, drücken Sie die OK-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts.

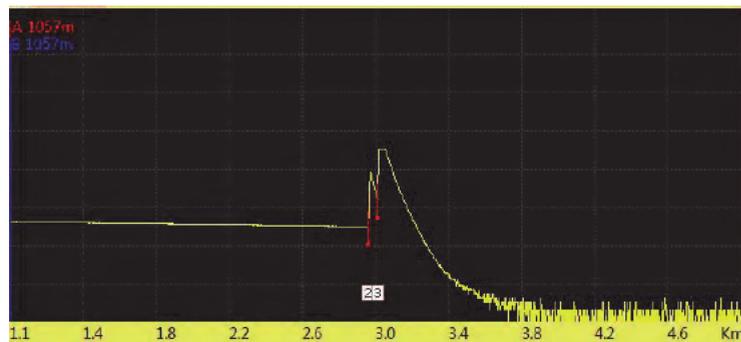


Abbildung 38: Horizontal verschobene Darstellung der Kurve (Beispiel)

Detailbetrachtung eines Ereignisses

In diesem Abschnitt wird erklärt, wie Sie ein Ereignis auf einer Kurve im Detail betrachten können, wie in der folgenden Abbildung zu sehen ist (Ereignis 2).

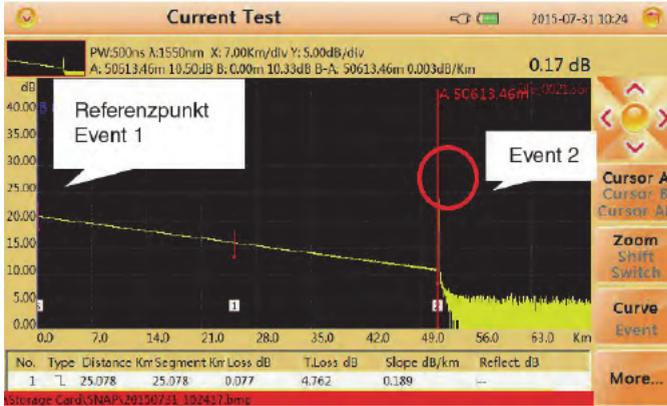


Abbildung 39: Detailbetrachtung eines Ereignisses auf einer Kurve

DRAFT VERSION

Drücken Sie, wenn der Bildschirm 'Current Test' aufgerufen ist, die Taste F1, um die CURSOR-Funktion zu aktivieren und verwenden Sie die Pfeiltasten, um den Cursor nach links oder nach rechts zu bewegen. Navigieren Sie zu Ereignis 2.

Drücken Sie die Taste F2, um die ZOOM-Funktion zu aktivieren, und verwenden Sie die rechte Pfeiltaste, um aus dem Ereignis herauszuzoomen (der Cursor ist dabei der Mittelpunkt).

Drücken Sie die Taste F2 erneut, um die SHIFT-Funktion zu aktivieren, und verwenden Sie die Pfeiltasten, um die Anzeige der Kurve an die richtige Position zu schieben (siehe Abbildung unten).



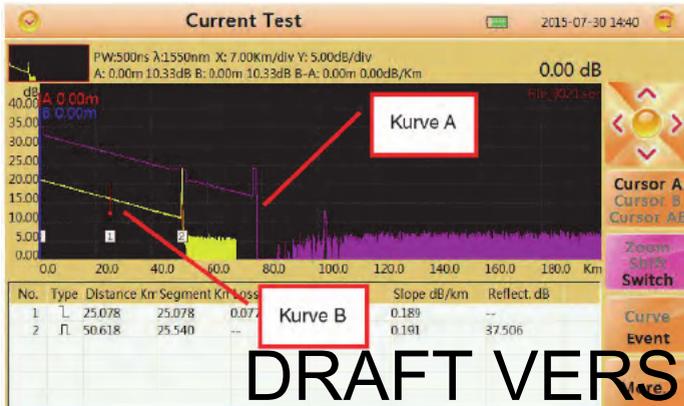
Abbildung 40: Kurve an richtige Position verschoben

Umschalten zwischen Kurven

Sie können mehrere Kurven anzeigen und zwischen ihnen umschalten, wobei die aktuelle Kurve gelb dargestellt wird. Wie Sie mehrere Kurven laden, wird später im Kapitel „Dateiverwaltung – Kurve laden“ erklärt.

Drücken Sie dreimal die Taste F2, um die SWITCH-Funktion zu aktivieren, und verwenden Sie die Pfeiltasten, um zwischen den Kurven zu wechseln (obere Pfeiltaste wechselt zur oberen Kurve, untere Pfeiltaste wechselt zur unteren Kurve).

Drücken Sie die OK-Taste, um alle Kurven zurückzusetzen.



DRAFT VERSION

Abbildung 41: zwei Kurven werden angezeigt

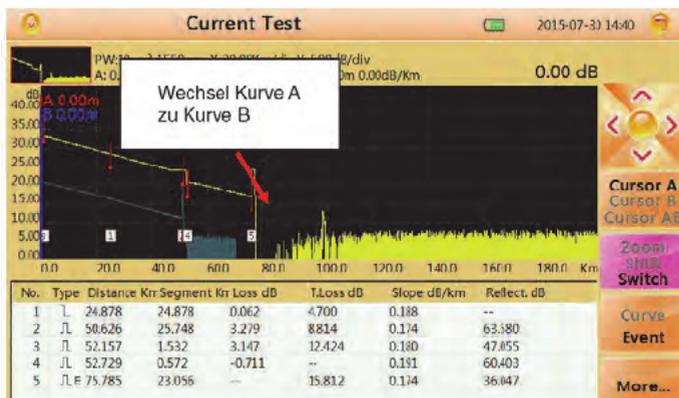


Abbildung 42: aktuelle Anzeige umgeschaltet auf Kurve B

HINWEIS: Es können nicht mehr als 8 Kurven auf einmal angezeigt werden. Wenn Sie mehr als 8 Kurven laden, überschreibt die zuletzt geladene Kurve die erste.

Entfernen von Kurven

Sie können eine oder mehrere Kurven auf einmal entfernen.

Drücken Sie die Taste F4, um das Menü MORE zu aktivieren.

Wählen Sie „Remove Current Trace“, um die aktuell ausgewählte Kurve zu entfernen.

Wählen Sie „Remove Other Trace“, um die Kurven zu entfernen, die derzeit nicht ausgewählt sind.

Wählen Sie „Remove All“, um alle Kurven zu entfernen.

Entfernen eines Ereignisses

Drücken Sie, wenn der Bildschirm „Current Test“ aufgerufen ist, die Taste F1, um den Cursor zu aktivieren, und bewegen Sie ihn zum Zielereignis.

Drücken Sie die Taste F4, um das Menü MORE auszuwählen.

Wählen Sie „Remove Event“, um das Ereignis zu entfernen.

Hinzufügen eines Ereignisses

Drücken Sie, wenn der Bildschirm „Current Test“ aufgerufen ist, die Taste F1, um den Cursor zu aktivieren, und bewegen Sie ihn zum Zielereignis

Drücken Sie die Taste F4, um das Menü MORE auszuwählen.

Wählen Sie „Add Event“, um ein Ereignis hinzuzufügen.

HINWEIS: Das Hinzufügen von Ereignissen funktioniert möglicherweise nicht bei Ereignissen, die zu nahe beieinander liegen. Bewegen Sie den Cursor ein wenig weg und versuchen Sie es erneut.

DRAFT VERSION

Drücken Sie, wenn der Bildschirm „Current Test“ aufgerufen ist, die FILE-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts. Nun sollte die Oberfläche Dateiverwaltung angezeigt werden (siehe Abbildung unten):

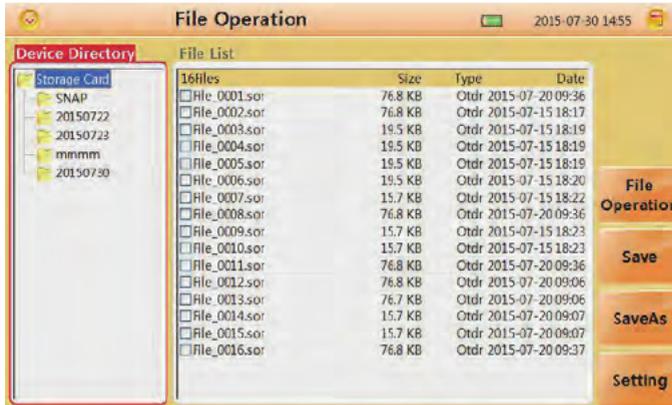


Abbildung 43: Oberfläche Dateiverwaltung

DRAFT VERSION

Speichern einer Kurve

Wählen Sie im Bereich „Device Directory“ mit der oberen bzw. der unteren Pfeiltaste einen Ordner aus und drücken Sie die Taste OK.

Drücken Sie anschließend die Taste F1, um die Oberfläche „FILE OPERATION“ aufzurufen.

Drücken Sie auf dem Bildschirm auf die Schaltfläche „Save“, um die aktuelle Kurve unter einem Standardnamen zu speichern, der in „File Name Type“ unter „File Setting“ festgelegt wurde.

Wenn Sie den Namen der Datei vor dem Speichern ändern möchten, drücken Sie auf die Schaltfläche „Save as“ auf dem Bildschirm, um den gewünschten Namen einzugeben. Wie Sie einen benutzerdefinierten Namen eingeben können, wird im Kapitel „Zeicheneingabe“ erklärt.

Laden von Kurven

Wählen Sie im Bereich „Device Directory“ mit der oberen bzw. der unteren Pfeiltaste einen Ordner aus und drücken Sie die Taste OK.

Drücken Sie die rechte Pfeiltaste, um zum Fenster „File List“ zu gelangen.

Wählen Sie mit der oberen und unteren Pfeiltaste die entsprechende Kurvendatei aus und drücken Sie auf „OK“.

Drücken Sie F1, um die Kurve zu laden.

Löschen von Kurven

Wählen Sie im Bereich „Device Directory“ mit der oberen bzw. der unteren Pfeiltaste einen Ordner aus und drücken Sie die Taste OK.

Drücken Sie die rechte Pfeiltaste, um zum Fenster „File List“ zu gelangen.

Drücken Sie anschließend die Taste F1, um die Oberfläche „FILE OPERATION“ aufzurufen.

Wählen Sie die Kurvendatei aus, die Sie löschen möchten.

Wählen Sie innerhalb des Untermenüs die Option „delete“, um die Kurvendatei zu löschen.

Kopieren und Verschieben von Kurvendateien

Wählen Sie im Bereich „Device Directory“ mit der oberen bzw. der unteren Pfeiltaste einen Ordner aus und drücken Sie die Taste OK.

Drücken Sie die rechte Pfeiltaste, um zum Fenster „File List“ zu gelangen.

Drücken Sie anschließend die Taste F1, um die Oberfläche „FILE OPERATION“ aufzurufen.

Wählen Sie die Kurvendatei aus, die Sie kopieren oder verschieben möchten.

Wählen Sie innerhalb des Untermenüs die Option „cut“ oder „copy“, um die Kurvendatei zu kopieren oder zu verschieben.

Wählen Sie den Zielordner und drücken Sie F1, um die Oberfläche „FILE OPERATION“ aufzurufen.

Wählen Sie im Untermenü die Option „paste“, um den Vorgang abzuschließen.

DRAFT VERSION

Dateieinstellungen

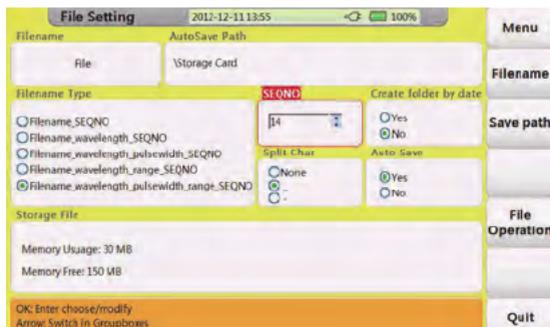


Abbildung 44: Dateieinstellungen

Die folgenden Untermenüeinträge können ausgewählt werden:

- Menu: zurück zum Hauptmenü
- Filename: Präfix des Dateinamens ändern
- Save path: Speicherpfad von Dateien ändern
- File Operation: zurück zur Oberfläche Dateiverwaltung
- Quit: aktuelle Oberfläche verlassen

Die folgenden Parameter können geändert werden:

- Filename: Präfix des Dateinamens; kann im Menü „Filename“ geändert werden
- Autosave Path: Pfad für automatisches Speichern anpassen
- Filename Type: Art der Benennung im automatischen Speichermodus
- SEQNO: Sequenznummer des nächsten Tests und automatische Inkrementierung nach jedem Test
- Create folder by date: Einstellen, dass Ordner nach heutigem Datum erstellt und Dateien getrennt darin gespeichert werden
- Split char: Art des Trennzeichens festlegen
- Auto save: automatisches Speichern einstellen

Bildschirm drucken

Das Gerät kann den aktuellen Bildschirm erfassen und als Datei im BMP-Format speichern.

Drücken Sie die Bildschirmsymbol-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts.

Sie können dann den erfassten Bildschirm überprüfen, indem Sie die FILE-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts drücken. Der Speicherpfad kann im Menü „File Setting“ geändert werden.

Zeicheneingabe

Beim Speichern der gemessenen Kurvenformen können Sie Dateinamen und Kommentare über das unten abgebildete Softkeyboard eingeben.

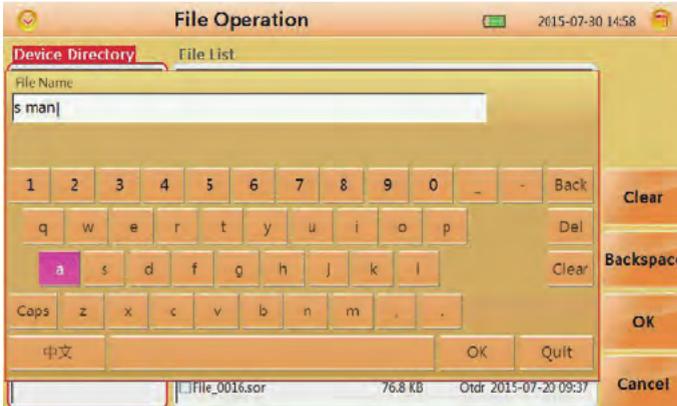


Abbildung 45: Zeicheneingabe

Umbenennen

DRAFT VERSION

Drücken Sie die Taste FILE auf dem Bedienfeld des Geräts, um die Oberfläche „File Operation“ zu öffnen.

Wählen Sie im Bereich „Device Directory“ mit der oberen bzw. der unteren Pfeiltaste einen Ordner aus und drücken Sie die Taste OK.

Drücken Sie die rechte Pfeiltaste, um zum Fenster „File List“ zu gelangen. Markieren Sie eine Datei und wählen Sie im Untermenü die Option „Rename“.

Geben Sie den gewünschten Namen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der OK-Taste auf der Bildschirmstatur.

Erstellen eines Verzeichnisses

Drücken Sie die Taste FILE auf dem Bedienfeld des Geräts, um die Oberfläche „File Operation“ zu öffnen.

Wählen Sie im Bereich „Device Directory“ mit der oberen bzw. der unteren Pfeiltaste ein Stammverzeichnis aus und drücken Sie die OK-Taste.

Wählen Sie im Untermenü die Option „Create Directory“. Geben Sie den gewünschten Namen ein und drücken Sie die OK-Taste auf der Bildschirmstatur.

Der FLMTest (Fibre Link Measurement), auch bekannt als „Optical Eye“, erfasst mehrere Pulsbreiten und verwendet komplexe Algorithmen, um die zu testende Faser schnell zu charakterisieren und die optischen Ereignisse unter Verwendung intuitiver Symbole anzuzeigen.



Abbildung 46: FLM-Test

DRAFT VERSION

Wählen Sie „FLM“ auf dem Startbildschirm, um die unten abgebildete FLM-Oberfläche aufzurufen:



Abbildung 47: FLM-Oberfläche

Drücken Sie die Taste F2, um die Einrichtungsoberfläche aufzurufen.

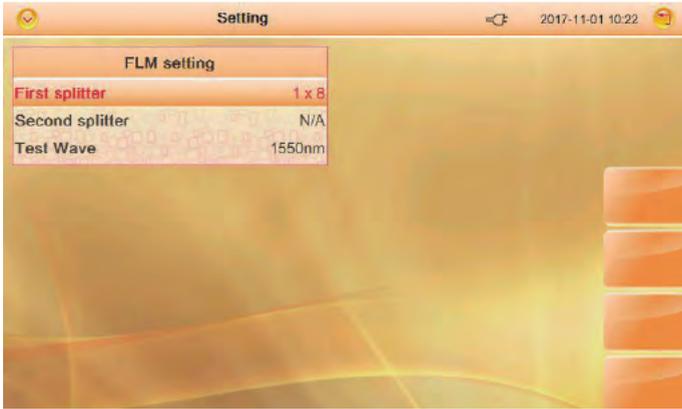


Abbildung 48: Einrichtungsoberfläche

Verwenden Sie die obere und untere Pfeiltaste, um entsprechend der tatsächlichen Beschaffenheit Ihrer zu testenden Faser die Option „First splitter“, „Second splitter“ oder „Test Wave“ auszuwählen. Nachdem die Einrichtung abgeschlossen ist, drücken Sie die ESC-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts und anschließend die F1-Taste, um den FLM-Test zu starten.

DRAFT VERSION

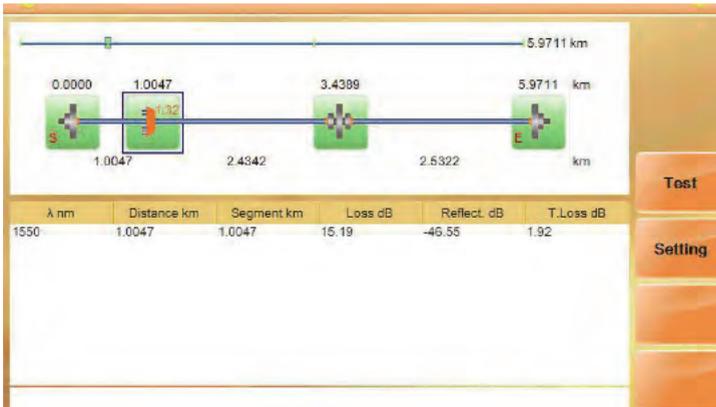


Abbildung 49: FLM-Test

Verwenden Sie die linke und rechte Pfeiltaste, um detaillierte Informationen zu den einzelnen Ereignissen zu einzusehen.

VFL-Modul (optional)

Das AOTDR ist für das einfache Erkennen von Bruchstellen in einem optischen Netzwerk mit einem VFL-Modul (650 nm) ausgestattet. Um das VFL-Modul zu starten, drücken Sie die VFL-Taste auf dem Startbildschirm.



Abbildung 50: VFL-Modul

DRAFT VERSION

Das VFL-Modul verfügt über zwei Modi:

- CW : sendet ein kontinuierliches Signal (650 nm)
- 2Hz : sendet ein 2 Hz gepulstes Signal (650 nm)

Drücken Sie die ESC-Taste auf dem Bedienfeld des Geräts, um die VFL-Oberfläche zu verlassen.

HINWEIS: Richten Sie den optischen Anschluss des Geräts sowie Fasern, die nicht frei von optischer Strahlung sind, niemals auf das menschliche Auge! Wenn die Augen optischer Strahlung ausgesetzt werden, die über dem zulässigen Maximum liegt, kann dies zu dauerhaften Schäden am Auge führen.

Optisches Leistungsmessmodul (optional)

Das OPM-Modul wird verwendet, um vor Ort schnell die Leistung eines Anschlusses zu ermitteln.



Abbildung 51: Optisches Leistungsmessgerät

DRAFT VERSION

Die folgenden Funktionen sind verfügbar:

- Setting: Einstellen des Offset-Wertes und der Anzeigenauigkeit
- λ : Umschalten der Wellenlänge
- Common λ Recog: Umschalten zwischen Gleichtakt- und Wellenlängen-Erkennungsmodus

HINWEIS: Die Wellenlänge wird im Gleichtaktmodus nicht automatisch umgeschaltet.

Hintergrundinformationen zu den Messungen

Anzeigen der Kurvenform der optischen Pulsmessung

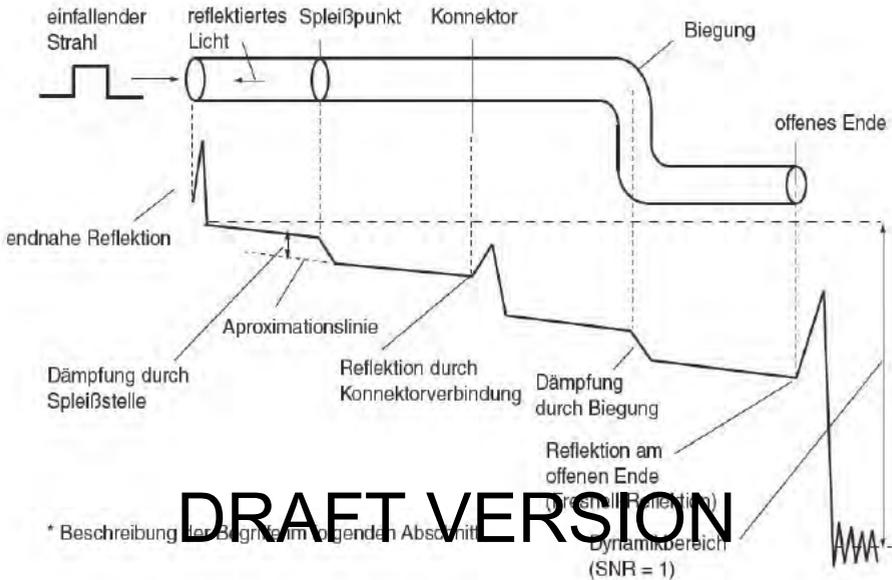


Abbildung 54: Terminologie

Terminologie

- Endnahe Reflexion:** Eine Reflexion tritt in dem Spalt zwischen dem AOTDR und dem Anschluss für das Glasfaserkabel auf. Dämpfungen und Reflexionen der Verbindungsstellen können in dem Bereich nicht erkannt werden. Dieser Bereich wird als Totzone bezeichnet.
- Zurückgestreutes Licht:** Wenn sich Licht durch das Glasfaserkabel bewegt, tritt ein Phänomen auf, das als „Rayleigh-Streuung“ bezeichnet wird und auf die Inhomogenität der Dichte oder der Bestandteile von Materialien zurückzuführen ist, die kleiner als die Wellenlänge sind. Das gestreute Licht, das entgegen der Laufrichtung übertragen wird, wird als zurückgestreutes Licht bezeichnet.
- Dämpfung durch Spleißstelle:** Eine Spleißdämpfung entsteht an der gespleißten Stelle hauptsächlich durch Achsversatz und Winkelversatz.
- Reflexion durch die Konnektorverbindung:** Anders als bei der gespleißten Stelle, tritt an der Verbindungsstelle von Anschlüssen ein kleiner Spalt auf. Da sich in diesem Spalt der Gruppenbrechungsindex ändert, tritt eine Reflexion auf, die eine Dämpfung verursacht.

- Fresnel-Reflexion am hinteren Ende des Lichtwellenleiters:** Die Fresnel-Reflexion tritt an der Stelle auf, an der das Glasfaserkabel unterbrochen ist oder an der sich der Gruppenbrechungsindex ändert, wie z. B. am hinteren Ende des Kabels (Glas und Luft), wenn Licht in das Kabel eintritt. Wenn die Endfläche des Glasfaserkabels senkrecht steht, werden ca. 3,4 % (-14,7 dB) der einfallenden Lichtleistung reflektiert.
- Dynamikbereich:** Der Dynamikbereich bezieht sich auf die Differenz zwischen der Leistung des reflektierten Lichts am hinteren Ende und dem Rauschen (RMS = 1).
- Totzone:** Die Stellen, an denen aufgrund der Auswirkungen von Fresnel-Reflexion, Verbindungsstellen usw. keine Messungen möglich sind.

DRAFT VERSION

Wartung und Reparatur

Tipps

Das AOTDR verwendet einen wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akku. Bitte beachten Sie Folgendes:

- Halten Sie das Gerät trocken und sauber. Lagern Sie es bei Raumtemperatur (15 bis 30 °C).
- Laden Sie das Gerät einmal im Monat auf, wenn Sie es über einen längeren Zeitraum nicht benutzen.
- Reinigen Sie den optischen Anschluss mit alkoholgetränkter Watte und setzen Sie die Staubkappe nach Gebrauch wieder auf, um den Anschluss sauber zu halten.
- Reinigen Sie den optischen Anschluss und die anderen Anschlüsse in regelmäßigen Abständen.

Beachten Sie Folgendes, ehe Sie mit der Reinigung beginnen:

HINWEIS: Deaktivieren Sie das Lasersignal vor der Reinigung! Eine Nichtbeachtung der Anweisungen bei der Handhabung kann zu gefährlichen Verletzungen durch den Laser führen.

Achten Sie darauf, wenn das Gerät in Betrieb ist, niemals direkt in den optischen Ausgang zu schauen. Obwohl die Laserstrahlung unsichtbar ist, kann sie zu schweren Verletzungen des Augenlichts führen!

Nehmen Sie sich vor elektrischen Schlägen in Acht und stellen Sie sicher, dass das Gerät vom Netz getrennt ist, bevor Sie es reinigen. Verwenden Sie immer ein trockenes oder feuchtes, weiches Tuch, um die Außenseite des Geräts zu reinigen und fassen Sie niemals in das Gerät hinein.

Reinigungswerkzeuge

- Glasfaser-Reinigungsgerät (zur Reinigung von optischen Anschlüssen)
- Glasfaser-Reinigungsstäbchen (zur Reinigung von optischen Eingängen)
- Glasfaser-Reinigungstuch (zur Reinigung optischer Schnittstellen)

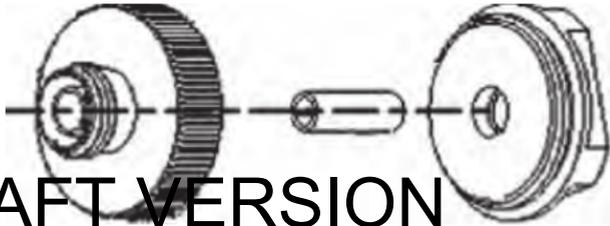


DRAFT VERSION

- Isopropanol
- Wattebausch
- Papiertuch
- Reinigungsbürste

Reinigung des optischen Anschlusses

1. Schrauben Sie die Kappe ab.
2. Ziehen Sie den Keramikern mit den Fingern heraus.
3. Reinigen Sie den Anschluss vorsichtig.
4. Führen Sie den Keramikern wieder ein.
5. Schrauben Sie die Kappe wieder auf.



DRAFT VERSION

Abbildung 55: Aufbau des optischen Anschlusses

HINWEIS: Seien Sie vorsichtig! Verwenden Sie keine Werkzeuge wie z. B. eine Zange; dies kann zu dauerhaften Schäden am optischen Anschluss führen.

- Schalten Sie das Gerät vor der Reinigung aus.
- Reinigen Sie den optischen Anschluss mit alkoholgetränkter Watte und setzen Sie die Staubkappe nach Gebrauch wieder auf, um den Anschluss sauber zu halten.

Kalibrierung

Wir empfehlen, den AOTDR zweimal im Jahr zu kalibrieren. Wenn Sie weitere Informationen benötigen, kontaktieren Sie uns bitte.



Reparatur

ACHTUNG: Die folgenden Sicherheitshinweise müssen bei der Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten beachtet werden. Bei Missachtung dieser Sicherheitshinweise drohen Personenschäden durch elektrische und thermische Gefährdungen!

- Die Betriebsanzeige zeigt lediglich an, ob die Gleichspannung, die die Komponenten des Geräts versorgt, von der Netzspannung getrennt wurde. Wenn die Betriebsanzeige (des Netzteils oder des Geräts) nicht leuchtet, bedeutet dies nicht, dass das Gerät vollständig von der Netzspannung getrennt ist. Im Gerät können noch berührungsgefährliche Spannungen vorhanden sein. Sie dürfen daher das Gerät nicht öffnen.
- Die Abdeckung des Netzteils soll als Schutz für den versehentlichen Kontakt mit berührungsgefährlichen Spannungen dienen und darf nicht entfernt werden.
- Unbedingt beachten: EN 60728 – Teil 1 Sicherheitsanforderungen: Keine Servicearbeiten bei Gewitter.
- Ein defektes Gerät darf nur durch den Hersteller repariert werden, um sicherzustellen, dass Komponenten verwendet werden, die der Originalspezifikation entsprechen (z. B. Netzkabel, Sicherung). Durch unsachgemäß ausgeführte Reparaturen können erhebliche Gefahren für den Benutzer oder den Installateur entstehen. Bei Funktionsstörungen muss das Gerät daher vom Stromnetz getrennt und autorisiertes Fachpersonal hinzugezogen werden. Gegebenenfalls ist das Gerät an den Hersteller einzusenden.

DRAFT VERSION

Servicearbeiten

HINWEIS: Das Gerät darf nur mit dem Original-Netzteil betrieben werden!

Fehlerbehebung

Falls das Gerät nicht einwandfrei funktioniert, führen Sie bitte folgende Kontrollen durch:

Fehler	Ursache	Lösung
Das Gerät kann nicht eingeschaltet werden.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einschalttaste nicht lange genug gedrückt (> 2 s). 2. Akku ist leer. 3. Kein Akku eingesetzt. 4. Umgebungstemperatur zu gering. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ON/OFF Taste dauerhaft drücken. 2. Netzkabel einstecken / Akku austauschen. 3. Akku einbauen. 4. Andere Umgebung aufsuchen.
Das Display zeigt nach dem Einschalten fast nichts an.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bildschirmhelligk. muss angepasst werden. 2. Keine ausreichende Verbindung zwischen Display und Hauptplatine. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Helligkeit anpassen. 2. Kontaktieren Sie den Kundendienst.
Akku funktioniert nicht richtig.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatur ist zu hoch. 2. Verbindung zum Gerät ist nicht korrekt. 3. Akku ist beschädigt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Versuchen Sie, die Temperatur zu verringern. 2. Überprüfen Sie den Kontakt des Akkus. 3. Ersetzen Sie den Akku.
Die Betriebszustandsanzeige leuchtet gelb.	Akku ist defekt.	Ersetzen Sie den Akku.
Messkurve zeigt nur Reflektion am vorderen Ende.	Der optische Konnektor ist lose, verschmutzt, beschädigt oder hat keinen Kontakt.	Säubern Sie den Konnektor und verbinden Sie ihn erneut.
Der Bildschirm zeigt keine Reaktion.		Starten Sie das Gerät neu.
Find Ghost	Tritt häufig bei dauerhafter Reflektion des Konnektors auf.	Erneuern Sie die Verbindung, an der das Reflektionsevent auftritt.

Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, kontaktieren Sie bitte den ASTRO-Kundendienst.

Technische Daten

Typ		AOTDR-26-VFL-FC-PM
Bestellnummer		212 204
EAN-Code		4026187210403
Wellenlänge	[nm]	1310 / 1550
Dynamikbereich	[dB]	26
Anschluss		FC
Visueller Fehlerdetektor		ja
Leistungsmesser		ja
Pulsweite		3 nm, 5 nm, 10 nm, 20 nm, 50 nm, 100 nm, 200 nm, 500 nm, 1 μs, 2 μs, 5 μs, 10 μs, 20 μs
Sampling Auflösung	[m]	min. 0,05
Sampling Punkte		max. 128.000
Linearität	[dB/dB]	± 0,03
Dämpfung Schwellenwert	[dB]	0,01
Dämpfung Auflösung	[dB]	0,001
Entfernung Auflösung	[m]	0,01
IOR		1,2000 ~ 1,7000
Entfernungspräzision		$\pm 1 \text{ m} + \text{Testentfernung} * 3 * 10^{-5} + \text{Sampling Auflösung}$ (ausschließlich IOR Abweichung)
Speicherkapazität		80000 Groups Curve
VFL		10 mW, CW/2 Hz
OPM	[nm]	Kalibrierte Wellenlänge: 850 / 1300 / 1310 / 1490 / 1550 / 1625 / 1650 Testbereich -60 ~ +5 dBm
Interface		3x USB Port (2x Typ A, 1x Micro USB)
Display	[inch]	5, Touch Screen
Akku		7,4 V / 3300 mAh, Lithium Akku, 6 St. Betriebsdauer (Backlight aus)
Zulässige Umgebungstemperatur	[°C]	-10 - +50 (Betrieb), -20 - +70 (Lagerung)
Abmessungen	[mm]	195 x 141 x 44
Gewicht	[kg]	0,9 (mit Akku)
Zubehör		Netzadapter, Ladekabel, Lithium Akku, FC Adapter, USB Kabel, Schnellstart-Anleitung, Testreport, CD, Tragetasche, Tragegurt
Optional		SC/LC Adapter, Kabelbox

DRAFT VERSION

DRAFT VERSION

DRAFT VERSION



ASTRO Strobel Kommunikationssysteme GmbH

© 2021 ASTRO

Inhaltliche Änderungen vorbehalten.

Änderungsdienst und Copyright:

Diese Dokumentation enthält urheberrechtlich geschützte Informationen. Sie darf ohne vorherige Genehmigung der Firma ASTRO weder vollständig noch in Auszügen fotokopiert, vervielfältigt, übersetzt oder auf Datenträgern erfasst werden.

DRAFT VERSION

Verfasser dieser Anleitung:

ASTRO Bit GmbH

Olefant 3, D-51427 Bergisch Gladbach (Bensberg)

Alle in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen wurden nach bestem Wissen kontrolliert. Für Schäden, die im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Anleitung entstehen, kann die Firma ASTRO nicht haftbar gemacht werden.