

*fiber*TOOLS®

Instruments

250 Series LED Sources

260 Series Laser Sources

330 Series Single-Mode Variable Attenuators

550 Series Optical Power Meters



User Manual

*fiber*TOOLS®

Instrumente

LED-Quellen, Serie 250

Laser-Quellen, Serie 260

Variable Monomode-Abschwächer, Serie 330

Optische Leistungsmessgeräte, Serie 550



Benutzerhandbuch

Germany and other countries: LASER COMPONENTS GmbH, Phone: +49 8142 2864 0, Fax: +49 8142 2864 11, info@lasercomponents.com

Great Britain: LASER COMPONENTS (UK) Ltd., Phone: +44 1245 491 499, Fax: +44 1245 491 801, info@lasercomponents.co.uk

France: LASER COMPONENTS S.A.S., Phone: +33 1 3959 5225, Fax: +33 1 3959 5350, info@lasercomponents.fr

Notice of Proprietary Rights

The design concepts and engineering details embodied in this manual, which are the property of Tempo, are to be maintained in strict confidence. No element or detail of this manual is to be spuriously used, nor disclosed, without the express written permission of Tempo. All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission from Tempo.

**COPYRIGHT © 2002 BY Tempo Research Corporation.
ALL RIGHTS RESERVED
FIRST EDITION 2001
PRINTED IN THE UNITED STATES OF AMERICA**

97-0550-24 Rev. C

Eigentumsrechtlicher Hinweis

Die Vertraulichkeit der Designkonzepte und technischen Details, die in diesem Handbuch enthalten sind und die sich im Eigentum von Tempo befinden, muss strengstens gewahrt werden. Kein Teil oder Detail dieses Handbuchs darf unberechtigterweise verwendet oder ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung durch Tempo bekannt gegeben werden. Alle Rechte sind vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch Tempo reproduziert, in einem Abrufsystem gespeichert oder in jeglicher Form oder auf jegliche elektronische oder mechanische Weise, durch Fotokopieren, durch Aufnahmen oder auf andere Weise übertragen werden.

**COPYRIGHT © 2002 Tempo Research Corporation.
ALLE RECHTE VORBEHALTEN
ERSTAUSGABE 2001
GEDRUCKT IN DEN U S A**

97-0550-24 Rev. C

Safety Terms In This Manual iii

- Specific Precautions iii
- Laser Safety Warning iv

Overview 1

- Model Designations 1
- Scope Of This Manual 1
- 250 Series LED Sources 2
 - Selecting the Right Source and Launch Condition 2
- 260 Series Laser Sources 3
 - High Output Power Options 3
- 330 Series Single-Mode Variable Attenuators 4
- 550 Series Optical Power Meters 4

Specifications 5

- 250 Series Single Wavelength LED Sources 5
- 250 Series Dual Wavelength LED Sources 6
- 260 Series Single Wavelength Laser Sources 7
- 260 Series High Power Single Wavelength Laser Sources 8
- 260 Series Dual Wavelength Laser Sources 9
- 330 Series Single-Mode Variable Attenuators 10
- 550 Series Optical Power Meters 11
- Environmental, Dimensional, and Weight Specifications 12
- Special Launch Conditions: 250 M and AS LED Sources 13

Preparation For Use 15

- Unpacking and Inspection 15
- Reporting Shipping Damage 15

General Information 17

- Battery Installation or Replacement 17
- Auto-Shutoff Feature 18
- Snap-On Connector (SOC) Interface 19
 - Removing a SOC Adapter 19
 - Installing a SOC Adapter 19
- Universal Connector Interface (UCI) 20
 - Removing a UCI Adapter 20
 - Installing a UCI Adapter 20
- Cleaning the Instrument Interfaces 21
- Cleaning a UCI Adapter 22
- Cleaning Fiber Optic Connectors 23

Instrument Operation 25

- 250 Series Single Wavelength LED Sources 25
- 250 Series Dual Wavelength LED Sources 26
- 260 Series Single Wavelength Laser Sources 27
- 260 Series Dual Wavelength Laser Sources 28
 - Setting the Source Modulation Frequency 29
- 330 Series Single-Mode Variable Attenuators 30
 - Variable Attenuator Wavelength Dependency 31
- 550 Series Optical Power Meters 32
 - 558B Optical Power Meter Wavelength Dependency 33

Sicherheitsbegriffe in diesem Handbuch iii

- Spezifische Vorsichtsmaßnahmen iii
- Laser-Sicherheitswarnung iv

Überblick 1

- Modellbezeichnungen 1
- Umfang dieses Handbuchs 1
- LED-Quellen, Serie 250 2
 - Auswahl der richtigen Quelle und Einkoppelbedingung 2
- Laser-Quellen, Serie 260 3
 - Optionen mit hoher Ausgangsleistung 3
- Variable Monomode-Abschwächer, Serie 330 4
- Optische Leistungsmessgeräte, Serie 550 4

Technische Daten 5

- LED-Quellen mit einer Wellenlänge, Serie 250 5
- LED-Quellen mit zwei Wellenlängen, Serie 250 6
- Laserquellen mit einer Wellenlänge, Serie 260 7
- Hochleistungs-Laserquellen mit einer Wellenlänge, Serie 260 8
- Laserquellen mit zwei Wellenlängen, Serie 260 9
- Variable Monomode-Abschwächer, Serie 330 10
- Optische Leistungsmessgeräte, Serie 550 11
- Umgebungsdaten, Abmessungen und Gewicht 12
- Besondere Einkoppelbedingungen: 250 M- und AS-LED-Quellen 13

Vorbereitung für den Einsatz 15

- Auspacken und Inspektion 15
- Melden von Versandschäden 15

Allgemeine Informationen 17

- Einbau oder Wechsel der Batterie 17
- Automatische Abschaltfunktion 18
- Aufsnappanschluss- (SOC-) Interface 19
 - Entfernen eines SOC-Adapters 19
 - Anbringen eines SOC-Adapters 19
- Universalanschluss-Interface (UCI) 20
 - Entfernen eines UCI-Adapters 20
 - Anbringen eines UCI-Adapters 20
- Reinigen der Instrument-Interfaces 21
- Reinigen eines UCI-Adapters 22
- Reinigen von faseroptischen Steckverbindern 23

Instrumentenbetrieb 25

- LED-Quellen mit einer Wellenlänge, Serie 250 25
- LED-Quellen mit zwei Wellenlängen, Serie 250 26
- Laserquellen mit einer Wellenlänge, Serie 260 27
- Laserquellen mit zwei Wellenlängen, Serie 260 28
 - Auswahl der Quellenmodulationsfrequenz 29
- Variable Monomode-Abschwächer, Serie 330 30
 - Wellenlängenabhängigkeit des variablen Abschwächers 31
- Optische Leistungsmessgeräte, Serie 550 32
 - Wellenabhängigkeit des optischen Leistungsmessgeräts 558B 33

Applications 35

- Source Selection Guide 36
- One Test Jumper Method: Connector Loss 36
- Two Test Jumper Method: Link Loss 38
- Dual Wavelength SM Loss Measurements 41
- Receiver Sensitivity Testing 43
- Bit-Error Rate Testing 44

Accessories, Technical Support, and Service 47

- Accessories 47
- Cleaning Supplies 47
- SOC Adapters 47
- UCI Adapters 48
- Technical Support and Service 48
- Periodic Calibration 48

Warranty Information 49

- Statement of Warranty 49
- Limitations of Warranty 49

Appendix A:

Optical Power Meter Calibration Traceability 51

- Estimated Uncertainty 51
- Calibration Glossary 52

Appendix B:

Overview of Industry Standard Testing Methods

- Patchcord and Cable Assembly Certification 55
- Commercial LAN/WAN Certification Testing 55
- Military/Aerospace Certification Testing 56

ii

Anwendungen 35

- Quellenauswahl-Anleitung 36
- Methode mit einer Testbrücke: Steckverbinderdämpfung 36
- Methode mit zwei Testbrücken: Streckendämpfung 38
- Dual-Wellenlängen-SM-Dämpfungsmessungen 41
- Empfänger-Empfindlichkeitstests 43
- Bit-Fehlerraten test 44

Zubehör, technische Unterstützung und Kundendienst 47

- Zubehör 47
- Reinigungsmaterialien 47
- SOC-Adapter 47
- UCI-Adapter 48
- Technische Unterstützung und Kundendienst 48
- Regelmäßige Kalibrierung 48

Garantieinformationen 49

- Garantieerklärung 49
- Garantiebeschränkungen 49

Anhang A:

Kalibrierungs-Rückverfolgbarkeit des optischen Leistungsmessgeräts 51

- Geschätzte Unsicherheit 51
- Kalibrierungsglossar 52

Anhang B:

Überblick über standardmäßige Industrietestmethoden

- Patchcord- und Kabelsatz-Zertifizierung 55
- Tests für die kommerzielle LAN/WAN-Zertifizierung 55
- Tests für die Militär-/Luft- und Raumfahrtzertifizierung 56

ii

Safety Terms In This Manual

A **WARNING** identifies dangers that could result in personal injury or death.

A **CAUTION** identifies hazards that could damage the instrument.

A **NOTE** is followed by information that may be beneficial during the use of the instrument.

Specific Precautions

Never use the instrument with an AC power converter or power supply not expressly approved by Tempo.

Do not insert any batteries with the polarity reversed. Do not mix batteries of different manufacturers or types, e.g., alkaline and non-alkaline.

Do not open the case of the instrument for any reason. No user-serviceable parts are inside.

Avoid leaving the instrument in direct sunlight, or near direct sources of heat.

Protect the instrument from strong impacts or shock.

Always replace the interface dust cap(s) when the instrument is not in use.

Store the instrument and interface adapters in a cool, dry, and clean place.

While splashproof, the instrument must not be immersed in water or stored in areas with high humidity.

When necessary, the case, front panel, and rubber cover should only be cleaned using a damp cloth. Do not use abrasives, harsh chemicals, or solvents.

When performing measurements on fiber optic systems, avoid eye exposure to any open-ended fibers, optical connectors, optical interfaces, or other sources because they may be connected to active laser transmitters.

Do not look into the optical port when a source is turned on.

Avoid looking at the free end of a test fiber, i.e., the end not connected to the instrument. If possible, direct the free end toward a non-reflective surface.

iii

Sicherheitsbegriffe in diesem Handbuch

A **ACHTUNG** kennzeichnet Gefahren, die zu Verletzungen oder zum Tod führen können.

A **VORSICHT** kennzeichnet Gefahren, die zu Schäden am Instrument führen können.

A **HINWEIS** sind Informationen nachgestellt, die sich beim Gebrauch des Instruments als nützlich erweisen können.

Spezifische Vorsichtsmaßnahmen

Das Instrument keinesfalls mit einem nicht ausdrücklich von Tempo zugelassenen Wechselstromumrichter oder Netzteil benutzen.

Batterien nicht mit umgekehrter Polarität einsetzen. Keine Batterien verschiedener Hersteller oder Typen (z. B. Alkali und Nicht-Alkali) mischen.

Das Gehäuse des Instruments aus keinen Gründen öffnen. Es enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile.

Das Instrument nicht in direktem Sonnenlicht oder in der Nähe direkter Wärmequellen liegen lassen.

Das Instrument vor starken Schlägen schützen.

Die Interface-Staubkappe(n) stets wieder aufsetzen, wenn das

Instrument nicht in Gebrauch ist.

Das Instrument und die Interface-Adapter an einem kühlen, trockenen und sauberen Ort lagern.

Das Instrument ist zwar spritzwassergeschützt, darf aber nicht in Wasser eingetaucht oder in Bereichen mit hoher Luftfeuchtigkeit gelagert werden.

Falls erforderlich, dürfen Gehäuse, Frontplatte und Gummiabdeckung nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Keine Scheuermittel, aggressiven Chemikalien oder Lösemittel verwenden.

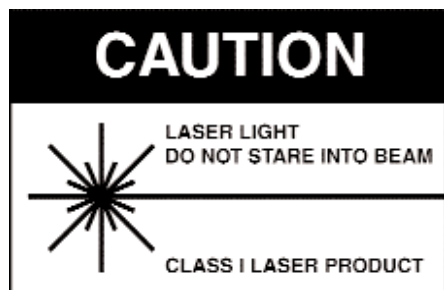
Beim Durchführen von Messungen an Faseroptiksystemen eine Exposition der Augen gegenüber offen endenden Fasern, optischen Steckverbindern, optischen Interfaces und anderen Quellen vermeiden, da diese möglicherweise an aktiven Lasersendern angeschlossen sind.

Nicht in den optischen Anschluss blicken, wenn eine Quelle eingeschaltet ist.

Den Blick nicht auf das freie Ende einer Testfaser, also das nicht am Instrument angeschlossene Ende richten. Das freie Ende nach Möglichkeit auf eine nicht reflektierende Fläche richten.

iii

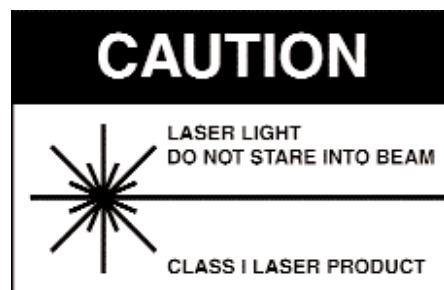
Laser Safety Warning



The 262A, 265A, 265A-P0, 266A, 266A-P0, 266A-P3, and 267A-106 instruments are laser devices conforming to the requirements of CDRH, CFR 1040, Subchapter J. While there is no potential for eye damage due to unaided direct exposure, users should always avoid looking directly into the output port. The use of optical viewing instruments, such as microscopes, magnifiers, etc., should always be avoided. The use of such devices around active fibers can focus an intense beam of light energy onto the retina of the eye, which can result in permanent damage.

iv

Laser-Sicherheitswarnung



Bei den Instrumenten 262A, 265A, 265A-P0, 266A, 266A-P0, 266A-P3 und 267A-106 handelt es sich um Laser-Geräte, welche die Anforderungen von CDRH, CFR 1040, Unterabschnitt J, erfüllen. Zwar besteht keine Gefahr eines Augenschadens bei einer ungeschützten direkten Exposition, doch sollte der Benutzer es vermeiden, direkt in den Ausgangsanschluss zu blicken. Der Gebrauch optischer Betrachtungsinstrumente wie Mikroskope, Vergrößerungsgläser usw. sollte in jedem Fall vermieden werden. Der Gebrauch von Geräten dieser Art in der Nähe aktiver Fasern kann einen intensiven Lichtenergiestrahl auf die Netzhaut des Auges fokussieren, was einen dauerhaften gesundheitlichen Schaden zur Folge haben kann.

iv

Model Designations

fiberTOOLS® handheld fiber optic instruments incorporate several different types of interfaces and must be used with compatible adapters.

UCI-PC interfaces: Units with an “A” following the model number, e.g., 262A, incorporate a physical contact Universal Connector Interface (UCI-PC). These instruments must be used with Tempo UCI adapters, which screw on/off the interface. They should only be mated with PC-type connectors.

NOTE: The 338A variable attenuator incorporates UCI-APC interfaces in place of UCI-PC interfaces. See below.

SOC interfaces: Units with a “B” following the model number, e.g., 555B, incorporate a Snap-On Connector (SOC) interface. These instruments must be used with Tempo SOC adapters, which are pushed on and pulled off the interface. They can be used with both PC and APC connectors.

Scope of This Manual

The instruments covered in this user manual include the 250 Series LED sources, 260 Series laser sources, 330 Series single-mode variable attenuators, and the 550 Series optical power meters.

See the sections that follow for detailed descriptions of the instruments covered in this user manual and product specifications.

Modellbezeichnungen

Faseroptische Handmessinstrumente von fiberTOOLS® beinhalten mehrere Arten von Interfaces und müssen zusammen mit kompatiblen Adaptern verwendet werden.

UCI-PC-Interfaces: Geräte, bei denen der Modellnummer der Buchstabe „A“ nachgestellt ist (z. B. 262A), sind mit einem PC-Schliff-Universalanschluss-Interface (UCI-PC) ausgerüstet. Diese Instrumente müssen mit UCI -Adaptern benutzt werden, die auf das Interface auf- bzw. von diesem abgeschraubt werden können. Sie sollten nur an PC-Steckverbinder angeschlossen werden.

HINWEIS: Der variable Abschwächer 338A beinhaltet UCI-APC-Interfaces anstelle von UCI-PC-Interfaces. Beachten Sie dazu die Hinweise weiter unten.

SOC-Interfaces: Geräte, bei denen der Modellnummer der Buchstabe „B“ nachgestellt ist (z. B. 555B), sind mit einem Aufschnappanschluss- (SOC-) Interface ausgerüstet. Diese Instrumente müssen mit SOC-Adaptern von Tempo benutzt werden, die auf das Interface aufgedrückt bzw. von diesem abgezogen werden können. Sie können sowohl mit PC- als auch mit APC- (Schrägschliff-) Steckverbindern benutzt werden.

Umfang dieses Handbuchs

Die in diesem Benutzerhandbuch besprochenen Instrumente sind die LED-Quellen der Serie 250, die Laserquellen der Serie 260, die variablen Monomode-Abschwächer der Serie 330 und die optischen Leistungsmessgeräte der Serie 550.

Detaillierte Informationen zu den in diesem Benutzerhandbuch behandelten Instrumenten und Produktspezifikationen sind in den folgenden Abschnitten zu finden.

250 Series LED Sources

The 250 Series single- and dual-wavelength LED sources are small, rugged, and splash-resistant handheld instruments used for installing and testing fiber optic systems. The attenuation of both single-mode and multimode fiber optic links can be measured using the 250 Series LED sources in conjunction with a 550 Series optical power meter.

The 250 Series LED sources have numerous applications in the fields of telephony, cable TV, and for data communications. These instruments are especially useful for the installation and maintenance of local area networks.

The 250 Series LED sources provide both continuous wave and modulated (pulsed) output, simplifying transmission loss measurements. The user can set the modulation of the instruments to match the frequency signatures (270Hz/1kHz/2kHz) required by fiber identifiers and signal tracers via a switch inside the battery compartment.

The 250 Series LED sources incorporate either UCI or SOC interfaces, depending on the model. UCI and SOC adapters for a wide range of fiber optic connector types are available from Tempo's Camarillo office and local Tempo distributors.

An auto-shutoff feature is also incorporated into the design of the 250 Series LED sources.

This feature powers-down the instruments if the keys on the front panel are not pressed for 15 minutes. The auto-shutoff feature may be disabled via the front panel controls.

Selecting the Right Source and Launch Conditions

Almost all fiber optic applications are different in terms of the operating wavelength, emitter type, fiber size, etc. Due to these differences, there is no universally applicable light source.

FDDI, Fast Ethernet, FibreChannel, and OC-3 (up to OC-12) applications use LED emitters that tend to fill the fiber core, although this varies, depending on the manufacturer and the fabrication process.

Gigabit Ethernet (GbE) and Gigabit FibreChannel (GFC) tend to use either Fabry-Perot lasers or newer VCSEL (Vertical Cavity Surface-Emitting Laser) emitters, which tend to underfill the fiber.

Even for the same type of application, such as GbE, the launch condition for 62.5/125µm fiber is different than for 50/125µm fiber. For example, a VCSEL emitter will severely underfill the 62.5µm core while it will nearly fill a 50µm core. Thus, the two fiber types will produce dramatically different attenuation values when the same source is used.

To identify the best 250 Series LED source for a given application and fiber size, consult Appendix B for detailed information, and an overview of industry standard testing methods.

2

LED-Quellen, Serie 250

Die Einzel- und Dual-Wellenlängen-LED-Quellen der Serie 250 sind kleine, robuste und spritzwassergeschützte Handinstrumente, die für die Installation und Prüfung von Faseroptiksystemen benutzt werden. Die Dämpfung sowohl von Monomode- als auch von Multimode-Lichtwellenleitern kann mit den LED-Quellen der Serie 250 in Verbindung mit einem optischen Leistungsmessgerät der Serie 550 gemessen werden.

Die LED-Quellen der Serie 250 können in zahlreichen Anwendungen auf den Gebieten Telefonie und Kabelfernsehen und in der Datenkommunikation eingesetzt werden. Diese Instrumente erweisen sich bei Installation und Wartung von Ortsnetzen als besonders nützlich.

Die LED-Quellen der Serie 250 bieten einen kontinuierlichen Wellen- und einen modulierten (Impuls-) Ausgang, womit das Messen von Übertragungsverlusten vereinfacht wird. Der Benutzer kann die Modulierung der Instrumente über einen Schalter im Batteriefach so einstellen, dass sie den von optischen Leitungsidentifizierern und Signalverfolgungs-Prüfgeräten geforderten Frequenzsignaturen (270 Hz/1 kHz/2 kHz) entspricht.

Die LED-Quellen der Serie 250 beinhalten je nach Modell entweder UCI- oder SOC-Interfaces. UCI- und SOC-Adapter für ein breites Spektrum von Faseroptik-Steckverbindern sind von der Tempo-Niederlassung in Camarillo und örtlichen Tempo-Vertriebshändlern erhältlich.

In das Design der LED-Quellen der Serie 250 wurde außerdem eine automatische Abschaltfunktion integriert.

Mit diesem Merkmal werden die Instrumente abgeschaltet, wenn 15 Minuten lang keine der Tasten der Frontplatte gedrückt wird. Diese automatische Abschaltfunktion kann über die Bedienelemente der Frontplatte deaktiviert werden.

Auswahl der richtigen Quelle und Einkoppelbedingungen

Nahezu alle faseroptischen Anwendungen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Betriebswellenlänge, des Emittertyps, der Fasergröße usw. Auf Grund dieser Unterschiede gibt es keine universal anwendbare Lichtquelle.

FDDI-, Fast Ethernet-, FibreChannel- und OC-3 (bis zu OC-12)-Anwendungen nutzen LED-Emitter, die häufig den Faserkern füllen, auch wenn dies vom Hersteller und dem Fertigungsverfahren abhängt.

Gigabit Ethernet (GbE) und Gigabit FibreChannel (GFC) tendieren zur Verwendung von Fabry-Perot-Lasern oder neuerer VCSEL- (Vertical Cavity Surface-Emitting Laser-) Emitter, die eher dazu neigen, die Faser zu unterfüllen.

Selbst für die gleiche Art von Anwendung, z. B. GbE, ist die Einkoppelbedingung für eine 62,5/125-µm-Faser eine andere als für eine 50/125-µm-Faser. Ein VCSEL-Emitter zum Beispiel verursacht eine deutliche Unterfüllung des 62,5-µm-Kerns, während ein 50-µm-Kern fast völlig gefüllt wird. Somit erzeugen die beiden Glasfasertypen dramatisch verschiedene Dämpfungswerte bei Verwendung der gleichen Quelle.

Um die beste LED-Quelle der Serie 250 für eine bestimmte Anwendung und Fasergröße zu bestimmen, schlagen Sie in den detaillierten Angaben in Anhang B und im Überblick zu den standardmäßigen Industrietestmethoden nach.

2

260 Series Laser Sources

The single- and dual-wavelength laser sources are compact, rugged, and splash-resistant instruments used for installing, maintaining, and conducting research on single-mode SONET/SDH, cable TV, ATM, and other types of fiber optic links.

All 260 Series laser sources feature a physical contact Universal Connector Interface (UCI-PC). The UCI-PC interface is complemented by a full range of screw-on/screw-off adapters supporting a broad range of industry-standard connector types, such as FC, SC, ST, DIN, and E2000.

The 260 Series laser sources provide both continuous wave and modulated (pulsed) output, simplifying transmission loss measurements. The user can set the modulation of the instruments to match the frequency signatures (270Hz/1kHz/2kHz) required by fiber identifiers and signal tracers via a switch inside the battery compartment.

All 260 Series laser sources are powered by two AA-size 1.5 volt alkaline batteries, which provide at least 50 hours of continuous operation. A combined wavelength and battery status LED indicator blinks when the batteries are low.

The 260 Series laser sources also incorporate an auto-shutoff feature that powers-down the instruments if the keys on the front panel are not pressed for 15 minutes. This auto-shutoff feature may be disabled via the front panel controls.

High Output Power Options

The 260 Series P0 and P3 laser sources emit higher power output than the standard units. The P0 or P3 designation is noted on the decal on the back of the unit.

P0 laser sources emit a factory adjusted output power of 0dBm \pm 0.5dB (1mW). P3 laser sources emit a factory adjusted output power of +3dBm \pm 0.5dB (2mW).

Laser-Quellen, Serie 260

Die Einzel- und Dual-Wellenlängen-Laserquellen sind kompakte, robuste und spritzwassergeschützte Instrumente für das Installieren und Warten von Monomode-SONET/SDH, Kabelfernsehen, ATM und Arten von Lichtwellenleitern und für das Durchführen von Forschungsstudien an diesen.

Alle Laserquellen der Serie 260 enthalten ein PC-Schliff-Universalanschluss-Interface (UCI-PC). Das UCI-PC-Interface wird durch ein komplettes Angebot an Auf-/Abschraubadaptern ergänzt, die ein breites Spektrum von dem Industriestandard entsprechenden Steckverbindertypen unterstützen, z. B FC, SC, ST, DIN und E2000.

Die Laserquellen der Serie 260 bieten einen kontinuierlichen Wellen- und einen modulierten (Impuls-) Ausgang, womit das Messen von Übertragungsverlusten vereinfacht wird. Der Benutzer kann die Modulierung der Instrumente über einen Schalter im Batteriefach so einstellen, dass sie den von optischen Leitungsidentifizierern und Signalverfolgungs-Prüfgeräten geforderten Frequenzsignaturen (270 Hz/1 kHz/2 kHz) entspricht.

Alle Laserquellen der Serie 260 werden von zwei 1,5-V-Alkalibatterien des Typs AA gespeist, die einen Dauerbetrieb von mindestens 50 Stunden gewährleisten. Eine Wellenlänge- und Batteriestatus-Kombinations-LED blinkt bei einem niedrigen Ladezustand der Batterien.

Die Laserquellen der Serie 260 umfassen eine automatische Abschaltfunktion, welche die Instrumente abschaltet, wenn 15 Minuten lang keine der Tasten der Frontplatte gedrückt wird. Diese automatische Abschaltfunktion kann über die Bedienelemente der Frontplatte deaktiviert werden.

Optionen mit hoher Ausgangsleistung

Die Laserquellen P0 und P3 der Serie 260 emittieren eine höhere Ausgangsleistung als die entsprechenden Standardgeräte. Die Kennzeichnung P0 bzw. P3 ist auf dem Aufkleber auf der Geräterückseite vermerkt.

P0-Laserquellen emittieren eine werkseitig eingestellte Ausgangsleistung von 0 dBm \pm 0,5 dB (1 mW). P3-Laserquellen emittieren eine werkseitig eingestellte Ausgangsleistung von +3 dBm \pm 0,5 dB (2 mW).

330 Series Single-Mode Variable Attenuators

The 330A and 338A single-mode variable attenuators are precision instruments that are used to control the intensity of light transmitted through a fiber optic link. Both are completely mechanical and do not require batteries of any kind.

The two models comprising the 330 Series are indispensable tools for fiber optic line commissioning, bit-error rate (BER) measurements, system margin analysis, and receiver sensitivity testing.

The 330 Series single-mode variable attenuators may also be used as "optical potentiometers" in the laboratory for tasks in which the optical power must be adjusted quickly and efficiently.

The 330A single-mode variable attenuator incorporates physical contact Universal Connector Interfaces (UCI-PC). UCI adapters are available for a broad range of industry standard connector types, such as FC, SC, ST, DIN, and E2000.

The 338A single-mode variable attenuator incorporates 8° angle polished Universal Connector Interfaces (UCI-APC) for enhanced return loss performance. APC interfaces reduce the amount of back-reflections transmitted down the optical path for increased laser stability and low noise. The 338A should not be mated to PC-type connectors.

4

Variable Monomode-Abschwächer, Serie 330

Die variablen Monomode-Abschwächer 330A und 338A sind Präzisionsinstrumente für die Regelung der über einen Lichtwellenleiter übertragenen Lichtstärke. Beide sind völlig mechanisch und erfordern keinerlei Batterien.

Die beiden Modelle, die zusammen die Serie 330 bilden, sind unverzichtbare Hilfsmittel für die Inbetriebnahme von faseroptischen Leitungen, für Bit-Fehlerraten- (BER-) Messungen, für Systemmargenanalysen und für die Prüfung der Empfängerempfindlichkeit.

Die variablen Monomode-Abschwächer der Serie 330 können im Labor auch als „optische Potentiometer“ für Aufgaben verwendet werden, bei denen die optische Leistung schnell und wirkungsvoll korrigiert werden muss.

Der variable Monomode-Abschwächer 330A enthält ein PC-Schliff-Universalanschluss-Interface (UCI-PC). UCI-Adapter sind für eine breite Bandbreite von dem Industriestandard entsprechenden Verbindertypen erhältlich, z. B. für FC, SC, ST, DIN und E2000.

Der variable Monomode-Abschwächer 338A enthält ein 8°-Schrägschliff-Universalanschluss-Interface (UCI-PC), mit dem die Rückflussdämpfungsleistung verbessert wird. APC-Interfaces reduzieren das Ausmaß der Rückstrahlungen, die den optischen Pfad entlang übertragen werden, was eine bessere Laserstabilität und weniger Störungen zur Folge hat. Der 338A darf nicht an PC-Steckverbinder angeschlossen werden.

4

550 Series Optical Power Meters

The 550 Series optical power meters are compact, rugged, and splashproof instruments with a broad range of applications. They are engineered for field and lab personnel who require precise, cost-effective, and reliable instruments for performing measurements on single-mode and multimode fiber optic systems.

All models comprising the 550 Series are fitted with versatile Snap-On Connector (SOC) interfaces. A complete line of precision push-on/pull-off SOC adapters is available for all industry standard fiber optic connectors and other less common types.

The 550 Series optical power meters feature a non-volatile memory, which stores reference power levels after the instruments are switched off and on. An internal calibration function allows the user to recalibrate the instruments in his or her own laboratory.

The 550 Series optical power meters are powered by two AA-size 1.5 volt alkaline batteries that provide more than 100 hours of continuous operation. The wavelength being measured, power in dB/dBm units, and battery status are shown on the LCD display of the units. The 550 Series optical power meters also incorporate an auto-shutoff feature that powers down the instruments if the keys on the front panel are not pressed for 70 minutes. This auto-shutoff feature may be disabled via the front-panel controls.

Optische Leistungsmessgeräte, Serie 550

Bei den optischen Leistungsmessern der Serie 550 handelt es sich um kompakte, robuste und spritzwassergeschützte Instrumente mit einem breiten Anwendungsbereich. Sie wurden für Außendienst- und Laborpersonal konstruiert, das präzise, kosteneffektive und zuverlässige Instrumente für Messungen an Monomode- und Multimode-Faseroptiksystemen benötigt.

Alle Modelle, aus denen sich die Serie 550 zusammensetzt, sind mit vielseitigen Aufsteckanschlüssen (SOC-) Interfaces ausgestattet. Eine komplette Reihe von Aufdruck-/Abzieh-SOC-Präzisionsadaptern ist für alle dem Industriestandard entsprechenden faseroptischen Steckverbinder und andere weniger häufig anzutreffende Typen erhältlich.

Die optischen Leistungsmessgeräte der Serie 550 bieten einen nichtflüchtigen Speicher, der Referenzleistungspegel speichert, nachdem die Instrumente aus- und eingeschaltet werden. Dank einer internen Kalibrierungsfunktion kann der Benutzer die Instrumente in seinem eigenen Labor neu kalibrieren.

Die optischen Leistungsmesser der Serie 550 werden von zwei 1,5-V-Alkalibatterien des Typs AA gespeist, die einen Dauerbetrieb von über 100 Stunden gewährleisten. Die gemessene Wellenlänge, die Leistung (in dB/dBm-Einheiten) und der Batteriestatus werden auf dem LCD-Display der Geräte angezeigt. Die optischen Leistungsmesser der Serie 550 umfassen zudem eine automatische Abschaltfunktion, welche die Instrumente abschaltet, wenn 70 Minuten lang keine der Tasten der Frontplatte gedrückt wird. Diese automatische Abschaltfunktion kann über die Bedienelemente der Frontplatte deaktiviert werden.

250 Series Single Wavelength LED Sources¹

Model	253B	255A	256A	257A
Center wavelength (FWHM):				
Nominal	660nm	1300nm	1550nm	850nm
Range	640 to 680nm	1270 to 1345nm	1530 to 1570nm	840 to 880nm
Max. spectral width (FWHM)	40nm	150nm	210nm	55nm
Stability (1 hour)	±0.05dB	±0.05dB	±0.08dB	±0.05dB
Power output:				
200/230µm SI	-15dBm ³	N/A	N/A	-13dBm
100/140µm GI MM	N/A	-20dBm	-20dBm	-13dBm
62.5/125µm GI MM	N/A	-20dBm ²	-20dBm ²	-13dBm ²
50/125µm GI MM	N/A	-21dBm	-21dBm	-14dBm
9/125µm SM	N/A	-38dBm	-38dBm	N/A
Power output uncertainty	±0.5dB	±0.5dB	±0.5dB	±0.5dB
Optical connector interface	SOC	UCI-PC	UCI-PC	UCI-PC
Functions	MOD: Modulated output mode. CW: Continuous Wave output mode. FREQ: Selectable modulation frequency.			
Modulation frequencies	270Hz, 1kHz, and 2kHz (±0.5%) using switch inside battery compartment.			
Power requirements	> 24 hours battery life. Requires two AA-size alkaline batteries.			

Specifications subject to change without notice.

1 Within specified operating environment of +20° to +25°C.

2 Calibrated launch level, equilibrium modal distribution.

3 Calibrated launch level.

LED- Quellen mit einer Wellenlänge, Serie 250 ¹

Modell	253B	255A	256A	257A
Zentralwellenlänge (FWHM):				
Nennwert	660 nm	1300 nm	1550 nm	850 nm
Bereich	640 bis 680 nm	1270 bis 1345 nm	1530 bis 1570 nm	840 bis 880 nm
Max. Spektralbreite (FWHM)	40 nm	150 nm	210 nm	55 nm
Stabilität (1 Stunde)	±0,05 dB	±0,05 dB	±0,08 dB	±0,05 dB
Ausgangsleistung:				
200/230 µm SI	-15 dBm ³	nicht zutr.	nicht zutr.	-13 dBm
100/140 µm GI MM	nicht zutr.	-20 dBm	-20 dBm	-13 dBm
62,5/125 µm GI MM	nicht zutr.	-20 dBm ²	-20 dBm ²	-13 dBm ²
50/125 µm GI MM	nicht zutr.	-21 dBm	-21 dBm	-14 dBm
9/125 µm SM	nicht zutr.	-38 dBm	-38 dBm	nicht zutr.
Leistungs-Messunsicherheit	±0,5 dB	±0,5 dB	±0,5 dB	±0,5 dB
Optisches Steckverbinder-Interface	SOC	UCI-PC	UCI-PC	UCI-PC
Funktionen	MOD: Modulierter Ausgangsmodus. CW: Kontinuierlicher Wellenausgangsmodus. FREQ: Wählbare Modulierungsfrequenz.			
Modulierungsfrequenzen	270 Hz, 1 kHz und 2 kHz (±0,5 %) per Schalter im Batteriefach.			
Leistungsbedarf	> Batteriebensdauer von 24 Stunden. Erfordert zwei AA-Alkalibatterien.			

Alle technischen Daten können unangekündigt geändert werden.

1 Innerhalb der spezifizierten Betriebsumgebung von +20 ° bis +25 °C.

2 Kalibrierter Einkopplungspegel, Modengleichgewichtsverteilung (EMD).

3 Kalibrierter Einkopplungspegel.

250 Series Dual Wavelength LED Sources¹

Model	252A		252B	
Center wavelength (FWHM):				
Nominal	850nm	1300nm	850nm	1300nm
Range	840 to 880nm	1270 to 1345nm	840 to 880nm	1270 to 1345nm
Max. spectral width (FWHM)	55nm	150nm	55nm	150nm
Stability, 1 hour	±0.05dB	±0.05dB	±0.05dB	±0.05dB
Power output:				
200/230µm SI	N/A	N/A	N/A	N/A
100/140µm GI MM	-13dBm	-20dBm	-13dBm	-20dBm
62.5/125µm GI MM	-13dBm ²	-20dBm ²	-13dBm ³	-20dBm ³
50/125µm GI MM	-14dBm	-21dBm	-14dBm	-21dBm
9/125µm SI	N/A	-38dBm	N/A	-38dBm
Power output uncertainty	±0.5dB	±0.5dB	±1dB	±1dB
Optical connector interface	UCI-PC	UCI-PC	SOC	SOC
Functions	MOD: Modulated output mode. CW: Continuous Wave output mode. FREQ: Selectable modulation frequency.			
Modulation frequencies	270Hz, 1kHz, and 2kHz (±0.5%) using switch inside battery compartment.			
Power requirements	> 24 hours battery life. Requires two AA-size alkaline batteries.			

Specifications subject to change without notice.
¹ Within specified operating environment of +20° to +25°C.
² Calibrated launch level, equilibrium modal distribution.
³ Calibrated launch level.

6

LED-Quellen mit zwei Wellenlängen, Serie 250¹

Modell	252A		252B	
Zentralwellenlänge (FWHM):				
Nennwert	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm
Bereich	840 bis 880 nm	1270 bis 1345 nm	840 bis 880 nm	1270 bis 1345 nm
Max. Spektralbreite (FWHM)	55 nm	150 nm	55 nm	150 nm
Stabilität, 1 Stunde	±0,05 dB	±0,05 dB	±0,05 dB	±0,05 dB
Ausgangsleistung:				
200/230 µm SI	nicht zutr.	nicht zutr.	nicht zutr.	nicht zutr.
100/140 µm GI MM	-13 dBm	-20 dBm	-13 dBm	-20 dBm
62,5/125 µm GI MM	-13 dBm ²	-20 dBm ²	-13 dBm ³	-20 dBm ³
50/125 µm GI MM	-14 dBm	-21 dBm	-14 dBm	-21 dBm
9/125 µm SI	nicht zutr.	-38 dBm	nicht zutr.	-38 dBm
Leistungs-Messunsicherheit	±0,5 dB	±0,5 dB	±1 dB	±1 dB
Optisches Steckverbinder-Interface	UCI-PC	UCI-PC	SOC	SOC
Funktionen	MOD: Modulierter Ausgangsmodus. CW: Kontinuierlicher Wellenausgangsmodus. FREQ: Wählbare Modulierungsfrequenz.			
Modulierungsfrequenzen	270 Hz, 1 kHz und 2 kHz (±0,5 %) per Schalter im Batteriefach.			
Leistungsbedarf	> Batterielebensdauer von 24 Stunden. Erfordert zwei AA-Alkalibatterien.			

Alle technischen Daten können unangekündigt geändert werden.
¹ Innerhalb der spezifizierten Betriebsumgebung von +20 ° bis +25 °C.
² Kalibrierter Einkopplungspegel, Modengleichgewichtsverteilung (EMD).
³ Kalibrierter Einkopplungspegel.

6

260 Series Single Wavelength Laser Sources¹

Model	265A	266A	267A-106
Laser type	Fabry-Perot	Fabry-Perot	VCSEL
Center wavelength (mean FWHM): Nominal Range	1310nm 1280 to 1340nm	1550nm 1520 to 1580nm	850nm 830 to 860nm
Spectral width (RMS)	< 5nm	< 5nm	Approx. 0.85nm
Stability, 24 hours max. deviation	±0.2dB	±0.2dB	±0.2dB
Stability vs. temperature, -15°C to +55°C ²	±0.5dB	±0.5dB	±0.5dB
Typical power output at 100% ³	-7dBm ±0.5dB	-7dBm ±0.5dB	-3dBm ±0.5dB
Optical connector interface	UCI-PC	UCI-PC	UCI-PC
Battery life	> 36 hours	> 80 hours	> 50 hours
Power requirements	Requires two AA-size alkaline batteries.		
Functions	MOD: Modulated output mode. CW: Continuous Wave output mode. FREQ: Selectable modulation frequency.		
Modulation frequencies	270Hz, 1kHz, and 2kHz (±5%) using switch inside battery compartment.		

Specifications subject to change without notice.

1 Within specified operating environment of +20° to +25°C.

2 Temperature is ramped-up in 5°C steps. The instrument is allowed to stabilize at each temperature for 10 minutes. The initial reference power is measured at approximately +25°C.

3 Power output is 3dB lower in modulated mode.

Laserquellen mit einer Wellenlänge, Serie 260¹

Modell	265A	266A	267A-106
Lasertyp	Fabry-Perot	Fabry-Perot	VCSEL
Zentralwellenlänge (mittlere FWHM): Nennwert Bereich	1310 nm 1280 bis 1340 nm	1550 nm 1520 bis 1580 nm	850 nm 830 bis 860 nm
Spektalbreite (RMS)	< 5 nm	< 5 nm	Ca. 0,85 nm
Stabilität, 24 Stunden, max. Abweichung	±0,2 dB	±0,2 dB	±0,2 dB
Stabilität im Vgl. zur Temperatur, -15 °C bis +55 °C ²	±0,5 dB	±0,5 dB	±0,5 dB
Typische Ausgangsleistung bei 100 % ³	7 dBm ±0,5 dB	-7 dBm ±0,5 dB	-3 dBm ±0,5 dB
Optisches Steckverbinder-Interface	UCI-PC	UCI-PC	UCI-PC
Batterielebensdauer	> 36 Stunden	> 80 Stunden	> 50 Stunden
Leistungsbedarf	Erfordert zwei AA-Alkalibatterien.		
Funktionen	MOD: Modulierter Ausgangsmodus. CW: Kontinuierlicher Wellenausgangsmodus. FREQ: Wählbare Modulierungsfrequenz.		
Modulierungsfrequenzen	270 Hz, 1 kHz und 2 kHz (±5%) per Schalter im Batteriefach.		

Alle technischen Daten können unangekündigt geändert werden.

1 Innerhalb der spezifizierten Betriebsumgebung von +20 ° bis +25 °C.

2 Die Temperatur wird in Inkrementen von 5 °C hochgefahren. Das Instrument darf sich bei jeder Temperatur 10 Minuten lang stabilisieren. Die erste Referenzleistung wird bei ca. +25 °C gemessen.

3 Die Ausgangsleistung liegt im modulierten Modus um 3 dB niedriger.

260 Series High Power Single Wavelength Laser Sources¹

Model	265A-P0	266A-P0	266A-P3
Laser type	Fabry-Perot	Fabry-Perot	Fabry-Perot
Center wavelength (mean FWHM): Nominal Range	1310nm 1280 to 1340nm	1550nm 1520 to 1580nm	1550nm 1520 to 1580nm
Spectral width (RMS)	< 5nm	< 5nm	< 5nm
Stability, 24 hours max. deviation	±0.2dB	±0.2dB	±0.2dB
Stability vs. temperature, -15°C to +55°C ²	±0.5dB	±0.5dB	±0.5dB
Typical power output at 100% ³	0dBm ±0.5dB	0dBm ±0.5dB	+3dBm ±0.5dB
Optical connector interface	UCI-PC	UCI-PC	UCI-PC
Battery life	> 36 hours	> 36 hours	> 36 hours
Power requirements	Requires two AA-size alkaline batteries.		
Functions	MOD: Modulated output mode. CW: Continuous Wave output mode. FREQ: Selectable modulation frequency.		
Modulation frequencies	270Hz, 1kHz, and 2kHz (±5%) using switch inside battery compartment.		

Specifications subject to change without notice.

¹ Within specified operating environment of +20° to +25°C.

² Temperature is ramped-up in 5°C steps. The instrument is allowed to stabilize at each temperature for 10 minutes. The initial reference power is measured at approximately +25°C.

³ Power output is 3dB lower in modulated mode.

8

Hochleistungs-Laserquellen mit einer Wellenlänge, Serie 260¹

Modell	265A-P0	266A-P0	266A-P3
Lasertyp	Fabry-Perot	Fabry-Perot	Fabry-Perot
Zentralwellenlänge (mittlere FWHM): Nennwert Bereich	1310 nm 1280 bis 1340 nm	1550 nm 1520 bis 1580 nm	1550 nm 1520 bis 1580 nm
Spektralbreite (RMS)	< 5 nm	< 5 nm	< 5 nm
Stabilität, 24 Stunden, max. Abweichung	±0,2 dB	±0,2 dB	±0,2 dB
Stabilität im Vgl. zur Temperatur, -15 °C bis +55 °C ²	±0,5 dB	±0,5 dB	±0,5 dB
Typische Ausgangsleistung bei 100 % ³	0 dBm ±0,5 dB	0 dBm ±0,5 dB	+3 dBm ±0,5 dB
Optisches Steckverbinder-Interface	UCI-PC	UCI-PC	UCI-PC
Batterielebensdauer	> 36 Stunden	> 36 Stunden	> 36 Stunden
Leistungsbedarf	Erfordert zwei AA-Alkalibatterien.		
Funktionen	MOD: Modulierter Ausgangsmodus. CW: Kontinuierlicher Wellenausgangsmodus. FREQ: Wählbare Modulierungsfrequenz.		
Modulierungsfrequenzen	270 Hz, 1 kHz und 2 kHz (±5%) per Schalter im Batteriefach.		

Alle technischen Daten können unangekündigt geändert werden.

¹ Innerhalb der spezifizierten Betriebsumgebung von +20 ° bis +25 °C.

² Die Temperatur wird in Inkrementen von 5 °C hochgefahren. Das Instrument darf sich bei jeder Temperatur 10 Minuten lang stabilisieren. Die erste Referenzleistung wird bei ca. +25 °C gemessen.

³ Die Ausgangsleistung liegt im modulierten Modus um 3 dB niedriger.

8

260 Series Dual Wavelength Laser Sources¹

Model	262A	
Center wavelength (FWHM):		
Nominal	1310nm	1550nm
Range	1280 to 1340nm	1520 to 1580nm
Spectral width (RMS)	< 5nm	< 5nm
Stability, 24 hours max. deviation	±0.2dB	±0.2dB
Stability vs. temperature, -15°C to +55°C²	±0.5dB	±0.5dB
Typical power output at 100%^{3,4}	-7dBm ±0.5dB	-7dBm ±0.5dB
Power output uncertainty	±0.5dB	±0.5dB
Optical connector interface	UCI-PC (single interface)	
Battery life	> 50 hours	
Power requirements	Requires two AA-size alkaline batteries.	
Functions	MOD: Modulated output mode. CW: Continuous Wave output mode. FREQ: Selectable modulation frequency.	
Modulation frequencies	270Hz, 1kHz, and 2kHz (±5%) using switch inside battery compartment.	

Specifications subject to change without notice.

1 Within specified operating environment of +20° to +25°C.

2 Temperature is ramped-up in 5°C steps. The instrument is allowed to stabilize at each temperature for 10 minutes. The initial reference power is measured at approximately +25°C.

3 With return loss > 30dB.

4 Power is 3dB lower in modulated mode.

Laserquellen mit zwei Wellenlängen, Serie 260¹

Modell	262A	
Zentralwellenlänge (FWHM):		
Nennwert	1310 nm	1550 nm
Bereich	1280 bis 1340 nm	1520 bis 1580 nm
Spektralbreite (RMS)	< 5 nm	< 5 nm
Stabilität, 24 Stunden, max. Abweichung	±0,2 dB	±0,2 dB
Stabilität im Vgl. zur Temperatur, -15 °C bis +55 °C²	±0,5 dB	±0,5 dB
Typische Ausgangsleistung bei 100 %^{3,4}	7 dBm ±0,5 dB	-7 dBm ±0,5 dB
Leistungs-Messunsicherheit	±0,5 dB	±0,5 dB
Optisches Steckverbinder-Interface	UCI-PC (ein Interface)	
Batterielebensdauer	> 50 Stunden	
Leistungsbedarf	Erfordert zwei AA-Alkalibatterien.	
Funktionen	MOD: Modulierter Ausgangsmodus. CW: Kontinuierlicher Wellenausgangsmodus. FREQ: Wählbare Modulierungsfrequenz.	
Modulierungsfrequenzen	270 Hz, 1 kHz und 2 kHz (±5%) per Schalter im Batteriefach.	

Alle technischen Daten können unangekündigt geändert werden.

1 Innerhalb der spezifizierten Betriebsumgebung von +20 ° bis +25 °C.

2 Die Temperatur wird in Inkrementen von 5 °C hochgefahren. Das Instrument darf sich bei jeder Temperatur 10 Minuten lang stabilisieren. Die erste Referenzleistung wird bei ca. +25 °C gemessen.

3 Mit Rückflussdämpfung > 30 dB

4 Die Leistung liegt im modulierten Modus um 3 dB niedriger.

330 Series Single-Mode Variable Attenuators¹

Model	330A	338A
Insertion loss	< -2dB (-1.25dB typical)	< -2dB (-1.25dB typical)
Resolution	< 0.1dB	< 0.1dB
Return loss	> 40dB	> 55dB
Attenuation range	0 to -35dB	0 to -35dB
Maximum input power	+23dBm	+23dBm
Compatible fiber	SMF-28	SMF-28
Optical connector interface	UCI-PC	UCI-APC

Specifications subject to change without notice.

¹ Within specified operating environment of +20° to +25°C.

Variable Monomode-Abschwächer, Serie 330¹

Modell	330A	338A
Einfügedämpfung	< -2 dB (-1,25dB typisch)	< -2 dB (-1,25 dB typisch)
Auflösung	< 0,1 dB	< 0,1 dB
Rückflussdämpfung	> 40 dB	> 55 dB
Dämpfungsbereich	0 bis -35 dB	0 to -35dB
Maximale Eingangsleistung	+23 dBm	+23 dBm
Kompatible Faser	SMF-28	SMF-28
Optisches Steckverbinder-Interface	UCI-PC	UCI-APC

Alle technischen Daten können unangekündigt geändert werden.

¹ Innerhalb der spezifizierten Betriebsumgebung von +20 ° bis +25 °C.

550 Series Optical Power Meters¹

Model	555B	557B	558B
Detector size and composition	1mm InGaAs	3 x 3.5mm Si	2mm InGaAs
Calibrated wavelengths	850, 1300, 1310, 1550nm	635, 780, 850nm	980, 1310, 1550nm
Measurement range	+3 to -60dBm	+3 to -60dBm	+25 to -30dBm ^{2,3}
Linearity:			
+3 to -3dBm	±0.5dB	±0.5dB	
-3 to -50dBm	±0.05dB	±0.05dB	
-50 to -60dBm	±0.5dB	±0.5dB	
Linearity Deviation			
+25dBm to +22dBm			±1.0dB
+22dBm to +18dBm			±0.5dB
+18dBm to +10dBm			±0.2dB
+10dBm to -30dBm			±0.05dB
Absolute accuracy	±0.25dB	±0.25dB	±0.25dB
Wavelength dependence (typical):			
600 to 660nm	N/A	0.30dB	N/A
820 to 880nm	2.00dB	0.25dB	N/A
975 to 985nm	0.25dB	0.15dB	0.25dB ⁴
1270 to 1330nm	0.30dB	N/A	0.20dB
1500 to 1625nm	0.30dB	N/A	0.20dB
Polarization dependence	< 0.1dB	< 0.1dB	< 0.1dB
Resolution	±0.01dB	±0.01dB	±0.01dB
Optical connector interface	SOC	SOC	SOC
Functions	dB: Relative units. dBm: Absolute units. λ: Select wavelength. CAL: Calibrate unit.		
Power requirements	> 100 hours battery life. Requires two AA-size alkaline batteries.		

Specifications subject to change without notice.

1 Within specified operating environment of +20° to +25°C.

2 Limit exposure to high power (greater than +23dBm) to less than 30 minutes.

3 1310nm and 1550nm only. Measurement range at 980nm is +25 to -27dBm.

4 See page 33 of this manual for more information regarding the wavelength dependency below 980nm.

Optische Leistungsmessgeräte, Serie 550¹

Modell	555B	557B	558B
Detektorgröße und Zusammensetzung	1 mm InGaAs	3 x 3,5 mm Si	2 mm InGaAs
Kalibrierte Wellenlängen	850, 1300, 1310, 1550 nm	635, 780, 850 nm	980 ² , 1310, 1550 nm
Messbereich	+3 bis -60 dBm	+3 bis -60 dBm	+25 bis -30 dBm ^{2 u. 3}
Linearität:			
+3 bis -3 dBm	±0,5 dB	±0,5 dB	
-3 bis -50 dBm	±0,05 dB	±0,05 dB	
-50 bis -60 dBm	±0,5 dB	±0,5 dB	
Linearitätsabweichung			
+25 dBm bis +22 dBm			±1,0 dB
+22 dBm bis +18 dBm			±0,5 dB
+18 dBm bis +10 dBm			±0,2 dB
+10 dBm bis -30 dBm			±0,05 dB
Absolute Genauigkeit	±0,25 dB	±0,25 dB	±0,25 dB
Wellenlängenabhängigkeit (typisch):			
600 bis 660 nm	nicht zutr.	0,30 dB	nicht zutr.
820 bis 880 nm	2,00 dB	0,25 dB	nicht zutr.
975 bis 985 nm	0,25 dB	0,15 dB	0,25 dB ⁴
1270 bis 1330 nm	0,30 dB	nicht zutr.	0,20 dB
1500 bis 1625 nm	0,30 dB	nicht zutr.	0,20 dB
Polarisationsabhängigkeit	< 0,1 dB	< 0,1 dB	< 0,1 dB
Auflösung	±0,01 dB	±0,01 dB	±0,01 dB
Optisches Steckverbinder-Interface	SOC	SOC	SOC
Funktionen	dB: Relative Einheiten. dBm: Absolute Einheiten. λ: Wellenlänge wählen. CAL: Gerät kalibrieren.		
Leistungsbedarf	> Batterielebensdauer von 100 Stunden. Erfordert zwei AA-Alkalibatterien.		

Alle technischen Daten können unangekündigt geändert werden.

1 Innerhalb der spezifizierten Betriebsumgebung von +20 ° bis +25 °C.

2 Exposition gegenüber hohen Leistungswerten (über +23 dBm) auf unter 30 Minuten begrenzen.

3 Nur 1310 nm und 1550 nm. Messbereich bei 980 nm beträgt +25 bis -27 dBm.

4 Nähere Informationen über die Wellenlängenabhängigkeit unter 980 nm finden Sie auf Seite 33 dieses Handbuchs.

Environmental, Dimensional, and Weight Specifications

Instrument series	250	260	330	550
Environmental:				
Operating temp.	-15°C to +55°C	-15°C to +55°C	-15°C to +55°C	-15°C to +55°C
Storage temp.	-35°C to +70°C	-35°C to +70°C	-35°C to +70°C	-35°C to +70°C
Humidity, non-condensing	0 to 95%	0 to 95%	0 to 95%	0 to 95%
Dimensions	7.2 x 14.2 x 3.5 cm 2.8 x 5.6 x 1.4 in.	7.2 x 14.2 x 3.5 cm 2.8 x 5.6 x 1.4 in.	7.2 x 14.2 x 3.5 cm 2.8 x 5.6 x 1.4 in.	7.2 x 14.2 x 3.5 cm 2.8 x 5.6 x 1.4 in.
Weight	215 g (single)/241 g (dual) 7.6 oz (single)/8.5 oz (dual)	227 g 8 oz	230 g 8.1 oz	250 g 8.9 oz

Specifications subject to change without notice.

Umgebungsdaten, Abmessungen und Gewicht

Instrumentenserie	250	260	330	550
Umgebung:				
Betriebstemp.	-15 °C bis +55 °C	-15 °C bis +55 °C	-15°C bis +55°C	-15°C bis +55°C
Lagertemp.	-35 °C bis +70 °C	-35°C bis +70°C	-35°C bis +70°C	-35°C bis +70°C
Luftfeuchtigkeit, nicht-kondensierend	0 bis 95 %	0 bis 95 %	0 bis 95 %	0 bis 95 %
Abmessungen	7,2 x 14,2 x 3,5 cm 2,8 x 5,6 x 1,4 Zoll	7,2 x 14,2 x 3,5 cm 2,8 x 5,6 x 1,4 Zoll	7,2 x 14,2 x 3,5 cm 2,8 x 5,6 x 1,4 Zoll	7,2 x 14,2 x 3,5 cm 2,8 x 5,6 x 1,4 Zoll
Gewicht	215 g (Einzel)/241 g (Dual) 7,6 oz (Einzel)/8,5 oz (Dual)	227 g 8 oz	230 g 8,1 oz	250 g 8,9 oz

Alle technischen Daten können unangekündigt geändert werden.

Special Launch Conditions: 250 M and AS LED Sources

255A-M12 and 257A-M12 provide a guaranteed overfill for all MM fiber sizes up to 100/140µm GI and 0.29 NA (Numerical Aperture):

Farfield (NA):	Relative Intensity	Numerical Aperture	Nearfield (MFD):	Relative Intensity	Mode Field Diameter
	5%	> 0.276		5%	> 95µm
	15%	> 0.255		15%	> 75µm
	75%	> 0.135		75%	> 35µm

252A-AS100, 255A-AS100, and 257A-AS100 meet the SAE AS100 launch profile¹ for standard 100/140µm GI and 0.29 NA:

Farfield (NA):	Relative Intensity	Low	High	Nearfield (MFD):	Relative Intensity	Low	High
	5%	0.245	0.255		5%	80.0	95.0
	15%	0.210	0.225		15%	70.0	85.0
	75%	0.100	0.120		75%	30.0	45.0

255A-M90 and 257A-M90 meet the AWACS-specified restricted launch profile optimized for 62.5/125µm GI fiber and 0.275 NA:

Farfield (NA):	Relative Intensity	Low	High	Nearfield (MFD):	Relative Intensity	Low	High
	5%	0.250	0.275		5%	57.0	63.0
	15%	0.230	0.255		15%	53.0	59.0
	75%	0.100	0.130		75%	29.0	35.0

Specifications subject to change without notice.
1 Per SAE ARP5061.

Besondere Einkoppelbedingungen: 250 M- und AS-LED-Quellen

Die Modelle 255A-M12 und 257A-M12 bieten eine garantierte Überfüllung für alle MM-Fasergrößen von bis zu 100/140 µm GI und 0,29 NA (numerische Apertur):

Fernfeld (NA):	Relative Stärke	Numerische Apertur	Nahfeld (MFD):	Relative Stärke	Modenfelddurchmesser
	5%	> 0.276		5%	> 95 µm
	15%	> 0.255		15%	> 75 µm
	75%	> 0.135		75%	> 35 µm

252A-AS100, 255A-AS100 und 257A-AS100 erfüllen die Voraussetzungen des SAE AS100-Einkopplungsprofils¹ für 100/140 µm GI und 0,29 NA (Standard):

Fernfeld (NA):	Relative Stärke	Niedrig	Hoch	Nahfeld (MFD):	Relative Stärke	Niedrig	Hoch
	5%	0.245	0.255		5%	80.0	95.0
	15%	0.210	0.225		15%	70.0	85.0
	75%	0.100	0.120		75%	30.0	45.0

255A-M90 und 257A-M90 erfüllen die Voraussetzungen des AWACS-spezifizierten eingeschränkten Einkopplungsprofils, optimiert für 62,5/125 µm GI-Faser und 0,275 NA:

Fernfeld (NA):	Relative Stärke	Niedrig	Hoch	Nahfeld (MFD):	Relative Stärke	Niedrig	Hoch
	5%	0.250	0.275		5%	57.0	63.0
	15%	0.230	0.255		15%	53.0	59.0
	75%	0.100	0.130		75%	29.0	35.0

Alle technischen Daten können unangekündigt geändert werden.
1 Gemäß SAE ARP5061.

Unpacking and Inspection

All **fiberTOOLS®** instruments have been carefully inspected before shipment. When received, the shipping carton should contain the items listed below:

- | | |
|--------|---|
| 1 | fiberTOOLS® instrument |
| 1 | Rubber boot with stand |
| 1 | User manual |
| 2 | AA-size alkaline batteries ¹ |
| 1 or 2 | UCI or SOC adapter(s), depending on instrument ² |

Please account for and inspect each item while unpacking and preparing the instrument for use.

If the instrument received is damaged, write or call Tempo in accordance with the instructions at right.

Keep the shipping carton in case re-shipment is required for any reason, e.g., annual recalibration.

¹ The 330A and 338A variable attenuators are completely mechanical and do not require batteries.

² The 252A, 252B, 330A, and 338A include two UCI or SOC adapters, depending on the interface type. All other instruments include one UCI or SOC adapter, depending on the interface type. The termination type for the adapter(s), e.g., FC, ST, SC, DIN, E2000, is specified when the instrument is ordered. To obtain additional adapters contact your local Tempo distributor or Tempo directly.

Reporting Shipping Damage

All instruments are shipped FCA Vista, Calif. when ordered from Tempo.

If you receive a damaged instrument, you should:

- 1) Report the damage to your shipper immediately.
- 2) Save all shipping cartons.
- 3) Inform Tempo and follow the instructions given by customer service. You will be issued a Returned Materials Authorization (RMA) number if the instrument must be shipped back to Tempo.

To contact Tempo customer service, call (760) 598-8900 from 8 a.m. to 5 p.m. Pacific time.

Inquiries may also be faxed to Tempo at (760) 598-5634, or sent via e-mail to: fiberoptics@tempo.textron.com

Failure to follow this procedure may affect your claim for compensation.

Auspacken und Inspektion

Alle **fiberTOOLS®** Instrumente wurden vor dem Versand sorgfältig inspiziert. Zum Zeitpunkt der Lieferung sollte der Versandkarton die folgenden Artikel enthalten:

- | | |
|----------|--|
| 1 | fiberTOOLS® Instrument |
| 1 | Gummischuh mit Ständer |
| 1 | Benutzerhandbuch |
| 2 | AA-Alkalibatterien ¹ |
| 1 oder 2 | UCI- oder SOC-Adapter, je nach dem Instrument ² |

Bitte vergewissern Sie sich beim Auspacken und Vorbereiten des Instruments auf den Einsatz, dass alle Artikel vorhanden sind, und inspizieren Sie diese.

Wenn das gelieferte Instrument beschädigt ist, setzen Sie sich schriftlich oder telefonisch gemäß der rechts stehenden Anleitung mit Tempo in Verbindung.

Heben Sie den Versandkarton auf, falls das Gerät aus irgendeinem Grund, z. B zur jährlichen Neukalibrierung, zurückgesandt werden muss.

¹ Die variablen Abschwächer 330A und 338A weisen eine völlig mechanische Konstruktion auf und erfordern keine Batterien.

² Die Modelle 252A, 252B, 330A und 338A beinhalten je nach Interface-Typ zwei UCI- oder SOC-Adapter. Im Lieferumfang aller anderen Instrumente ist, ebenfalls je nach Interface-Typ, ein UCI- oder SOC-Adapter enthalten. Der Abschlussstyp des (der) Adapter(s), also z. B. FC, ST, SC, DIN oder E2000, wird bei der Bestellung des Instruments angegeben. Zusätzliche Adapter können Sie von Ihrem örtlichen Tempo-Vertriebshändler oder direkt von Tempo beziehen.

Melden von Versandschäden

Alle von Tempo bestellten Instrumente werden von FCA Vista, Kalifornien, versandt.

Bei Erhalt eines beschädigten Instruments sollten Sie:

- 1) den Schaden unverzüglich dem Speditionsunternehmen zur Kenntnis bringen,
- 2) alle Versandkartons aufbewahren,
- 3) Tempo informieren und entsprechend den Anleitungen des Kundendienstes vorgehen. Wenn das Instrument an Tempo zurückgeschickt werden muss, erhalten Sie eine Materialrückgabe-Genehmigungsnummer (RMA).

Sie können den Tempo-Kundendienst telefonisch unter +1 (760) 598-8900 von 8.00 bis 17.00 Uhr (US-Westküstenzeit) erreichen.

Anfragen können auch unter +1 (760) 598-5634 an Tempo gefaxt oder an folgende E-Mail-Adresse geschickt werden: fiberoptics@tempo.textron.com

Ein Nichteinhalten dieses Verfahrens kann sich negativ auf Ihren Entschädigungsanspruch auswirken.

This section provides general instructions on how to use the fibertOOLS® instruments.

If circumstances require that the instruments be serviced and maintained in-house, contact your Tempo representative, or Tempo directly, for technical assistance.

Battery Installation or Replacement

All fibertOOLS® instruments, except the 330 Series variable attenuators, are powered by two AA-size 1.5 volt alkaline batteries. Two batteries are shipped with the instruments and must be installed before the units can be used.

NOTE: Regular zinc-carbon batteries are not recommended for use in fibertOOLS® instruments. Use of such batteries, often marked "heavy duty," will shorten the operating time.

Operating times for the fibertOOLS® instruments covered in this manual are listed in the Specifications section.

LED and Laser Sources:

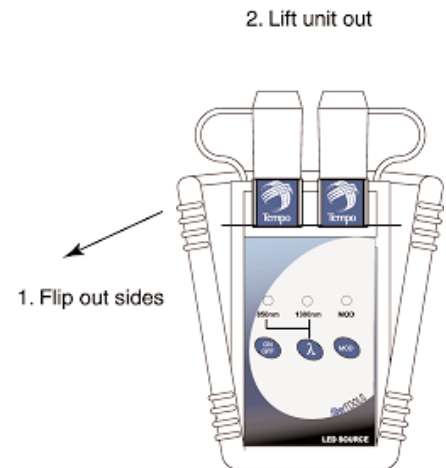
One of the front panel LED indicators will blink when the batteries are low. The instrument may continue to be operated until the front panel LED shuts off. However, the light output may become unstable after the power drops past this "low battery" threshold.

Optical Power Meters:

Low battery status is indicated by a "B" annunciator appearing in the upper left-hand corner of the LCD screen. After the "B" appears, the unit may be operated for a minimum of five hours before the batteries are depleted.

To replace the batteries, follow these steps:

1) Carefully remove the protective rubber cover as shown below in Figure A.



Dieser Abschnitt enthält allgemeine Hinweise zum richtigen Gebrauch von fibertOOLS® Instrumenten.

Wenn die Instrumente auf Grund besonderer Umstände am Kundenstandort repariert bzw. gewartet werden müssen, wenden Sie sich an Ihre Tempo-Vertretung oder direkt an Tempo, um technische Unterstützung zu erhalten.

Einbau oder Wechsel der Batterie

Alle fibertOOLS® Instrumente mit Ausnahme der variablen Abschwächer der Serie 330 werden von zwei 1,5-Volt-Alkalibatterien des Typs AA mit Strom versorgt. Zwei Batterien sind im Lieferumfang der Instrumente enthalten; diese müssen eingesetzt werden, bevor die Geräte benutzt werden können.

HINWEIS: Gewöhnliche Zink-Kohle-Batterien werden für den Einsatz in fibertOOLS® Instrumenten nicht empfohlen. Der Gebrauch dieser häufig mit der Kennzeichnung „Heavy Duty/Für hohe Beanspruchung“ versehenen Batterien führt zu einer Verkürzung der Betriebszeit.

Die Betriebszeiten für die in diesem Handbuch beschriebenen fibertOOLS® Instrumente sind im Abschnitt „Technische Daten“ aufgeführt.

LED- und Laserquellen:

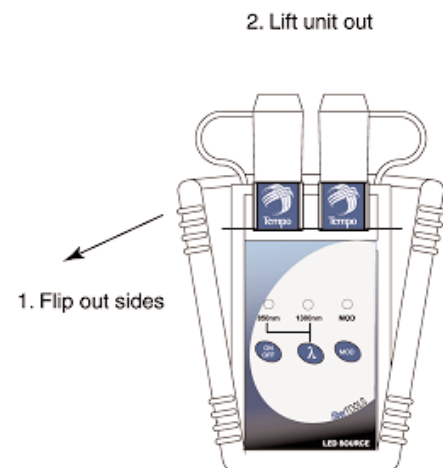
Bei einem niedrigen Ladezustand der Batterien blinkt eine der Frontplatten-LED-Anzeigen. Das Instrument kann so lange weiter benutzt werden, bis sich die Frontplatten-LED ausschaltet. Die Lichtausgabe kann jedoch instabil werden, wenn die Stromversorgung unter diesen „Batterie-niedrig“-Schwellwert absinkt.

Optische Leistungsmessgeräte:

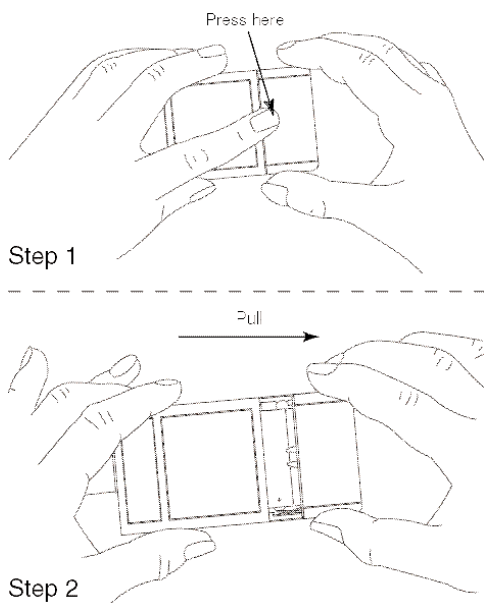
Ein niedriger Batterieladezustand wird durch ein in der linken oberen Ecke des LCD-Bildschirms erscheinendes „B“ angezeigt. Nachdem dieses „B“ erscheint, kann das Gerät mindestens fünf Stunden lang betrieben werden, bevor die Batterien gänzlich erschöpft sind.

Gehen Sie zum Batteriewechsel wie folgt vor:

1) Entfernen Sie vorsichtig, wie unten in Abbildung A dargestellt, die Gummischutzabdeckung.



2) Turn the instrument onto its front face, then open the battery compartment by pressing on the center of the cover (Step 1 below) while pulling on the sides (Step 2 below).



3) Remove the used batteries and replace them with a fresh pair. Ensure that the polarization of the batteries is correct, as indicated by the markings in the battery compartment. Failure to properly install the batteries may damage the instrument.

18

Auto-Shutoff Feature

All **fiberTOOLS®** instruments in this manual, except the 330 Series variable attenuators, incorporate an auto-shutoff feature to prolong battery life. The instruments shut down automatically if the front-panel keys are not pressed for a certain period of time.

LED and Laser Sources:

These instruments power down if the front-panel keys are not pressed for 15 minutes. To disable the auto-shutoff feature, do the following:

1) Press the **[ON/OFF]** and **[MOD]** keys simultaneously while turning the instrument on. A wavelength LED indicator will blink several times, signaling that the auto-shutoff feature has been disabled.

2) To re-enable the auto-shutoff feature, cycle the power off and on.

Optical Power Meters:

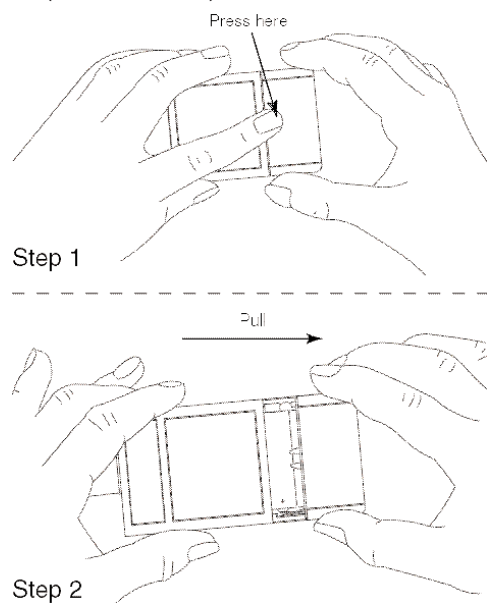
The optical power meters power down if the front-panel keys are not pressed for 70 minutes. To disable the auto-shutoff feature, do the following:

1) Press the **[ON/OFF]** and **[dB/dBm]** keys simultaneously while turning the instrument on. The auto-shutoff feature is now disabled.

2) To re-enable the auto-shutoff feature, cycle the power off and on.

fiberTOOLS® Instrumente

2) Legen Sie das Instrument mit der Vorderseite nach unten ab und öffnen Sie das Batteriefach, indem Sie gegen die Mitte der Abdeckung drücken (Schritt 1 unten) und gleichzeitig an den Seiten ziehen (Schritt 2 unten).



3) Entfernen Sie die verbrauchten Batterien und ersetzen Sie sie durch ein frisches Paar. Achten Sie auf die richtige Polarisation der Batterien, die durch entsprechende Markierungen im Batteriefach gekennzeichnet ist. Bei einem unsachgemäßen Einsetzen der Batterien kann das Instrument beschädigt werden.

18

Automatische Abschaltfunktion

Alle **fiberTOOLS®** Instrumente mit Ausnahme der variablen Abschwächer der Serie 330 beinhalten zur Verlängerung der Nutzungsdauer der Batterien eine automatische Abschaltfunktion. Die Instrumente schalten sich automatisch aus, wenn bis zum Ablauf einer bestimmten Frist keine Taste auf der Frontplatte gedrückt wird.

LED- und Laserquellen:

Die Instrumente schalten sich automatisch aus, wenn 15 Minuten lang keine Taste auf der Frontplatte gedrückt wird. Gehen Sie zum Deaktivieren der automatischen Abschaltfunktion wie folgt vor:

1) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten **[ON/OFF]** und **[MOD]**, während Sie das Instrument einschalten. Durch mehrmaliges Blinken der Wellenlängen-LED-Anzeige wird signalisiert, dass die automatische Abschaltfunktion deaktiviert wurde.

2) Zur Reaktivierung der automatischen Ausschaltfunktion schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.

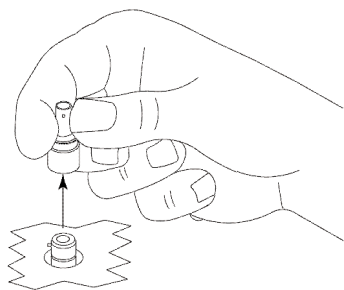
Optische Leistungsmessgeräte:

Die optischen Leistungsmesser schalten sich automatisch aus, wenn 70 Minuten lang keine Taste auf der Frontplatte gedrückt wird. Gehen Sie zum Deaktivieren der automatischen Abschaltfunktion wie folgt vor:

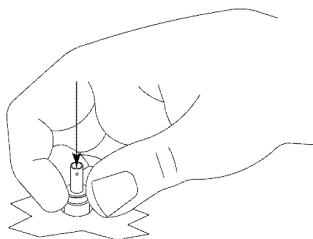
1) Drücken Sie gleichzeitig die Tasten **[ON/OFF]** und **[dB/dBm]**, während Sie das Instrument einschalten. Damit ist die automatische Abschaltfunktion deaktiviert.

2) Zur Reaktivierung der automatischen Ausschaltfunktion schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.

Snap-On Connector (SOC) Interface



Pulling the adapter off the interface



Pushing the adapter onto the interface

All **fiberTOOLS®** optical power meters and LED sources with a “B” model designation incorporate Snap-On Connector (SOC) interfaces and are used with standard 10-series SOC adapters.

SOC interfaces and adapters offer superior repeatability and are compatible with most industry standard fiber optic connectors. SOC adapters can also be quickly removed from the interface to permit cleaning of the detector window in accordance with the following instructions.

Removing a SOC Adapter

1) Grasp the sides of the SOC adapter and pull it off the interface, as shown at left. SOC adapters require considerable force to remove. Do not attempt to pry the adapter off the interface or damage will result.

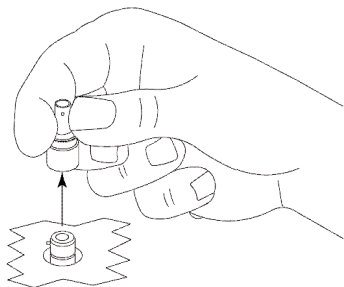
2) Put the adapter in a clean place.

Installing a SOC Adapter

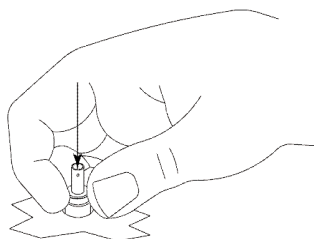
1) Locate the anti-rotation key on the interface.

2) With the keyway properly aligned, push the adapter over the interface until it snaps in place, as shown at left.

Aufschnappanschluss- (SOC-) Interface



Abziehen des Adapters vom Interface



Aufdrücken des Adapters auf das Interface

Alle optischen Leistungsmessgeräte und LED-Quellen von **fiberTOOLS®** mit dem Modellkennbuchstaben „B“ umfassen Aufschnappanschluss- (SOC-) Interfaces und werden zusammen mit standardmäßigen SOC- Adaptern der 10-er Serie benutzt.

SOC-Interfaces und -Adapter bieten eine ausgezeichnete Reproduzierbarkeit und sind mit den meisten nach dem Industriestandard gebauten faseroptischen Steckverbindern kompatibel. SOC-Adapter können auch schnell vom Interface abgenommen werden, um ein Reinigen des Detektorfensters gemäß der folgenden Anleitung zu ermöglichen.

Entfernen eines SOC- Adapters

1) Fassen Sie den SOC-Adapter an den Seiten und ziehen Sie ihn wie links dargestellt vom Interface ab. Zum Abziehen eines SOC-Adapters ist ein erheblicher Kraftaufwand erforderlich. Unternehmen Sie keinen Versuch, den Adapter vom Interface abzustemmen, da dadurch das Gerät beschädigt würde.

2) Legen Sie den Adapter an einem sauberen Ort ab.

Einsetzen eines SOC- Adapters

1) Bestimmen Sie die Position des Verdrehschutzkeils auf dem Interface.

2) Drücken Sie den Adapter bei korrekt ausgerichteter Keilnut wie links dargestellt über das Interface, bis er einschnappt.

Universal Connector Interface (UCI)

All **fiberTOOLS®** laser sources, LED sources, and variable attenuators with an “A” or “C” model designation incorporate Universal Connector interfaces and are used with standard Tempo UCI adapters.

UCI adapters are available for all industry standard fiber optic connectors. Most UCI adapters can be used with physical contact (PC) and 8° angle-polished (APC) endface types.

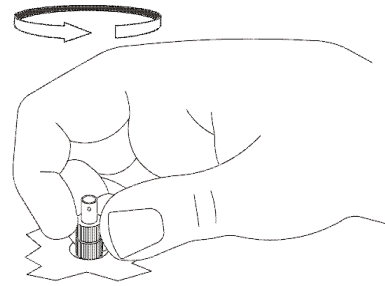
Removing a UCI Adapter

- 1) Turn the knurled adapter shell counter-clockwise until it is free from the interface, as shown at top right.
- 2) Pull the adapter off the ferrule, as shown at bottom right.
- 3) Put the adapter in a clean place.

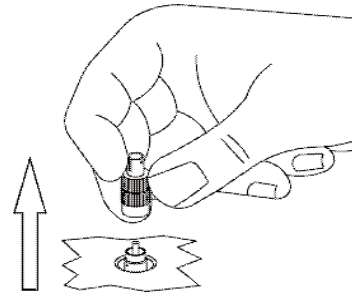
Installing a UCI Adapter

- 1) Press the adapter firmly over the interface ferrule until it reaches the stop.
- 2) Rotate the adapter body until the anti-rotation key engages.
- 3) Firmly tighten the knurled adapter shell by turning it clockwise.

20



To remove, first loosen the knurled nut



Now pull the adapter off the interface ferrule

Universalanschluss-Interface (UCI)

Alle Laserquellen, LED-Quellen und variablen Abschwächer von **fiberTOOLS®** mit dem Modellkennbuchstaben „A“ oder „C“ umfassen Universalanschluss- (SOC-) Interfaces und werden zusammen mit standardmäßigen Tempo UCI- Adaptern benutzt.

UCI-Adapter sind für alle nach dem Industriestandard gebauten faseroptischen Steckverbinder erhältlich. Die meisten UCI-Adapter können mit PC-Schliff (Physical Contact) und 8-Grad-Schrägschliff (APC)-Endflächentypen verwendet werden.

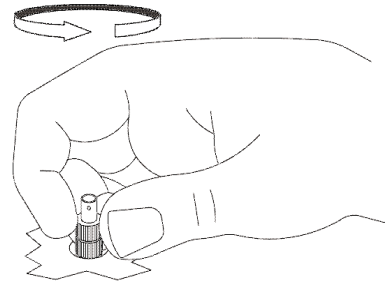
Entfernen eines UCI-Adapters

- 1) Drehen Sie die gerändelte Adapterhülle, wie rechts oben dargestellt, nach links, bis sie das Interface nicht mehr berührt.
- 2) Ziehen Sie den Adapter, wie rechts unten dargestellt, von der Ferrule ab.
- 3) Legen Sie den Adapter an einem sauberen Ort ab.

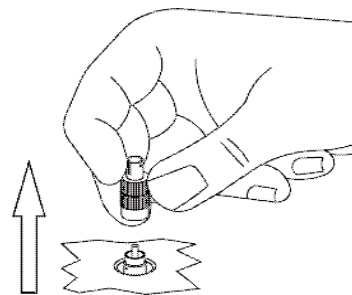
Einsetzen eines UCI-Adapters

- 1) Drücken Sie den Adapter fest bis zum Anschlag auf die Interface-Ferrule auf.
- 2) Drehen Sie das Adaptergehäuse, bis der Verdrehschutzkeil einrastet.
- 3) Ziehen Sie die gerändelte Adapterhülle durch Drehen nach rechts fest an.

20

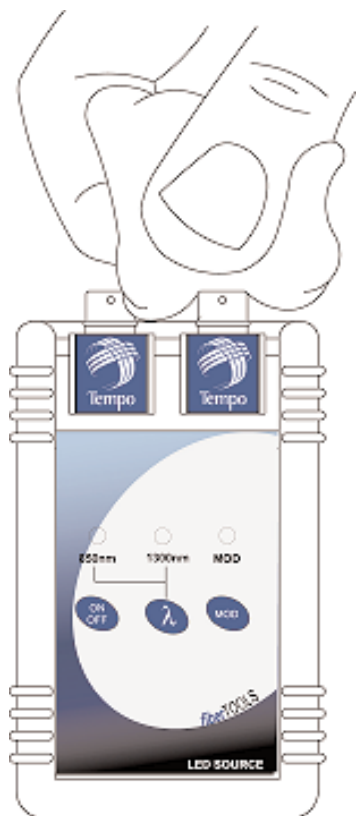


Zum Abnehmen zuerst die Rändelmutter lösen.



Dann den Adapter von der Interface-Ferrule abziehen.

Cleaning the Instrument Interfaces



All instrument interfaces must be cleaned before each use. Tempo recommends using a lint-free cloth, such as Texwipe TX404, and reagent-grade isopropyl alcohol to clean the SOC and UCI interfaces.

NOTE: It is essential that the connectors and interfaces to be mated are cleaned each and every time before connecting or re-connecting them to anything—instrument inputs/outputs, transmission equipment, patch panels, etc.

To clean the interfaces, do the following:

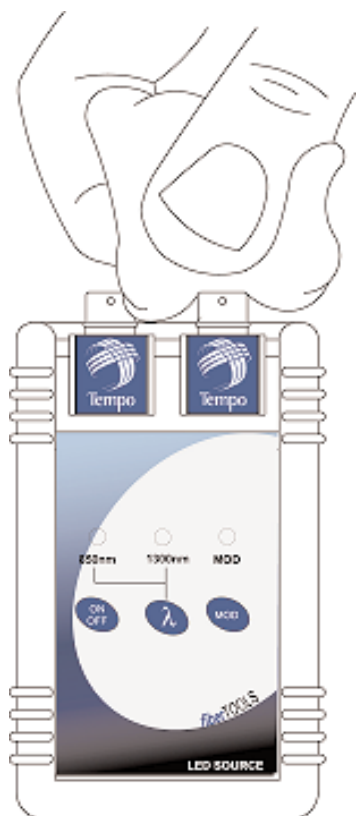
- 1) Remove the SOC or UCI adapter in accordance with the preceding instructions.
- 2) Wipe once across the interface with a clean lint-free cloth, such as Texwipe TX404. When cleaning a SOC interface, take care not to press too firmly to avoid breaking the detector window. See figure at left.

NOTE: If the interface is extremely dirty, reagent-grade isopropyl alcohol will be required to clean it. Moisten the lint-free cloth with alcohol and wipe once across the interface. Make sure all residual alcohol has completely evaporated before proceeding to the next step.

- 3) Re-install the SOC or UCI adapter in accordance with the preceding instructions.

21

Reinigen der Instrument-Interfaces



Alle Instrument-Interfaces müssen vor jedem Gebrauch gereinigt werden. Tempo empfiehlt zum Reinigen der SOC- und UCI-Interfaces den Gebrauch eines fusselfreien Tuchs wie des Texwipe TX404 und von Isopropylalkohol von Reagenzqualität.

HINWEIS: Die miteinander zu verkoppelnden Steckverbinder und Interfaces müssen jedes Mal gereinigt werden, bevor sie an irgendwelchen Komponenten angeschlossen werden – an Instrumenten-Ein-/Ausgängen, Übertragungsgeräten, Patchpanels usw.

Gehen Sie zum Reinigen der Interfaces wie folgt vor:

- 1) Entfernen Sie den SOC- oder UCI-Adapter wie weiter oben beschrieben.
- 2) Wischen Sie mit einem sauberen, fusselfreien Tuch wie dem Texwipe TX404 einmal über das Interface. Achten Sie beim Reinigen eines SOC- Interface darauf, nicht zu stark gegen die Oberfläche zu drücken, um einen Bruch des Detektorfensters zu vermeiden (siehe Abbildung links).

HINWEIS: Wenn das Interface extrem verschmutzt ist, muss es mit Isopropylalkohol von Reagenzqualität gereinigt werden. Befeuchten Sie das fusselfreie Tuch mit Alkohol und wischen Sie einmal über das Interface. Vergewissern Sie sich, dass jeglicher Restalkohol verdunstet ist, bevor Sie zum nächsten Schritt übergehen.

- 3) Setzen Sie den SOC- oder UCI-Adapter wie weiter oben beschrieben wieder ein.

21

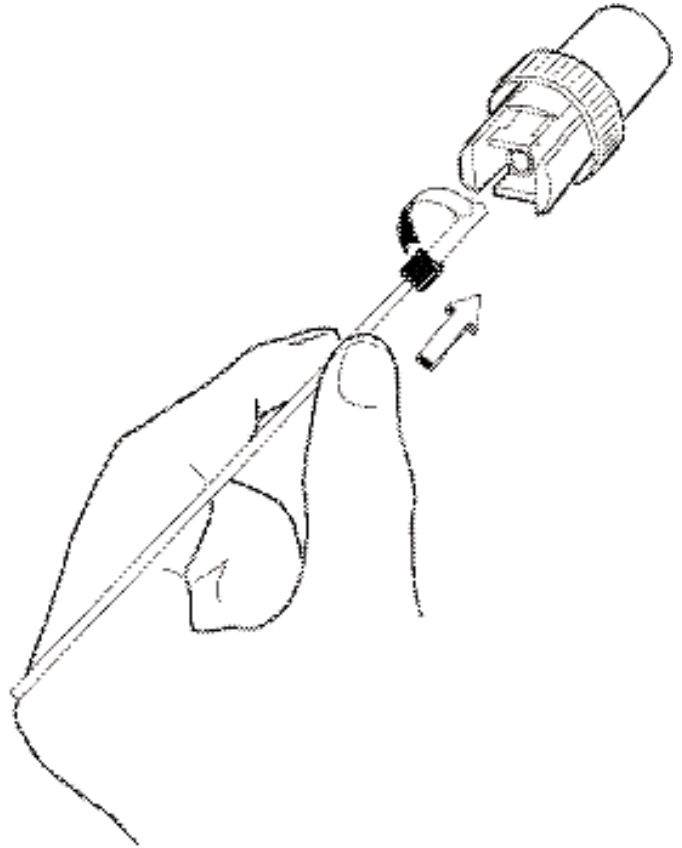
Cleaning a UCI Adapter

For increased durability, most UCI adapters incorporate a phosphor bronze alignment sleeve that must be cleaned every time before a connector is mated. Failure to clean the sleeve prior to mating a connector will result in endface contamination and inaccurate measurements.

NOTE: UCI adapters incorporating a ceramic sleeve do not require frequent cleaning. Such adapters must be handled carefully to avoid sleeve breakage.

To clean a UCI adapter, do the following:

- 1) Remove the adapter from the interface. See page 20.
- 2) Insert a new Tempo 946 cleaning wand into the through-hole of the adapter until it stops, as shown at right.
- 3) Twist the wand, remove it and discard. Do not reuse the cleaning wand.



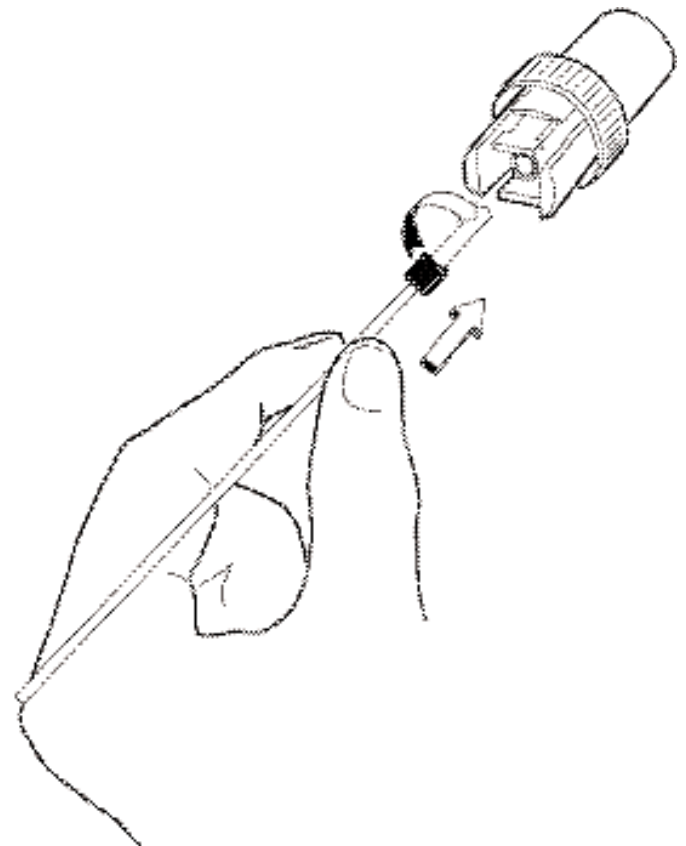
Reinigen eines UCI-Adapters

Für eine bessere Haltbarkeit beinhalten die meisten UCI-Adapter eine Ausrichtungshülse aus Phosphorbronze, die jedes Mal gereinigt werden muss, bevor ein Steckverbinder angeschlossen wird. Wenn dies nicht geschieht, wird die Endfläche kontaminiert und es werden fehlerhafte Messungen erzeugt.

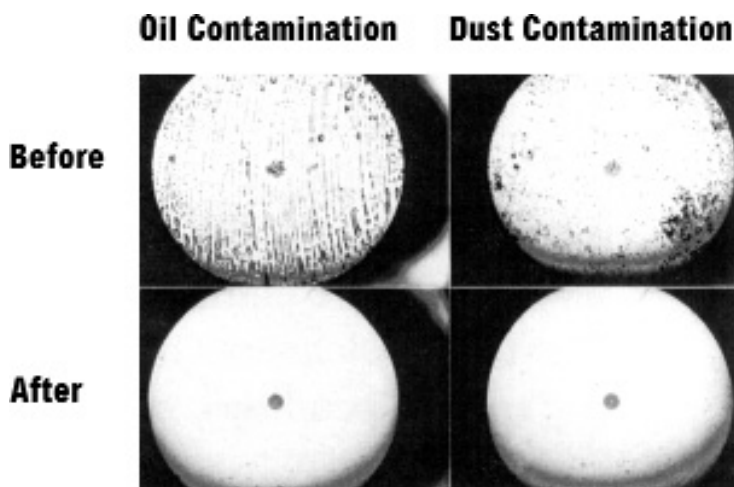
HINWEIS: UCI-Adapter mit einer Keramikhülse müssen nicht so häufig gereinigt werden. Diese Adapter müssen vorsichtig gehandhabt werden, um einen Bruch der Hülse zu vermeiden.

Gehen Sie zum Reinigen eines UCI-Adapters wie folgt vor:

- 1) Ziehen Sie den Adapter vom Interface ab (siehe Seite 20).
- 2) Stecken Sie ein neues Reinigungsstäbchen des Typs Tempo 946 bis zum Anschlag durch das Durchgangsloch des Adapters (siehe Abbildung rechts).
- 3) Drehen Sie das Stäbchen, ziehen Sie es heraus und werfen Sie es weg. Reinigungsstäbchen sind nicht zur Wiederverwendung vorgesehen.



Cleaning Fiber Optic Connectors



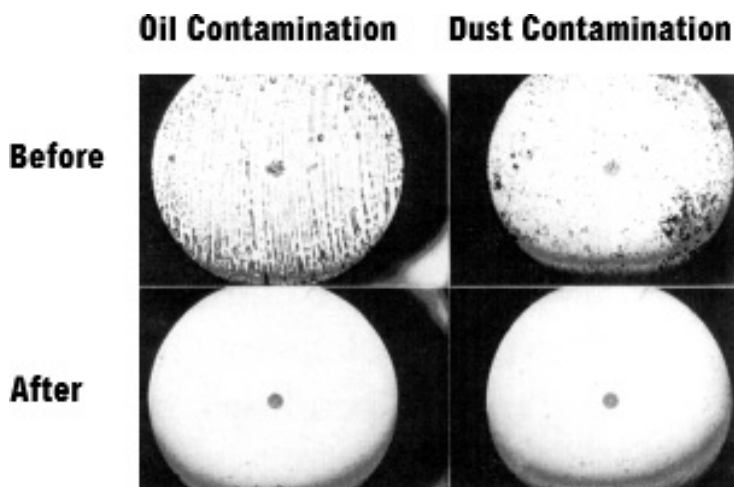
To ensure absolute measurement accuracy and repeatability, fiber optic connectors must always be cleaned before conducting a fiber optic measurement. Dust and oil contamination on the connector endfaces, as shown at left, can result in abnormally high insertion loss readings and other anomalies.

Tempo recommends the use of the 945 All-In-One cleaning tool for fiber optic connectors in accordance with the enclosed instructions. If an All-In-One cleaning tool is not available, the connectors should be cleaned as follows:

- 1) Moisten a clean, lint-free cloth, such as Texwipe TX404, with reagent-grade isopropyl alcohol.
- 2) Wipe once across the connector endface with the damp part of the cloth using moderate pressure. Make sure the alcohol has completely evaporated before commencing.
- 3) If possible, visually inspect the connector endface using a magnifier or microscope. If the endface still appears dirty, clean it again.

WARNING: Never clean or visually inspect a fiber optic connector under power. Viewing the end of an optical fiber under power can cause permanent eye damage or blindness.

Reinigen von faseroptischen Steckverbindern



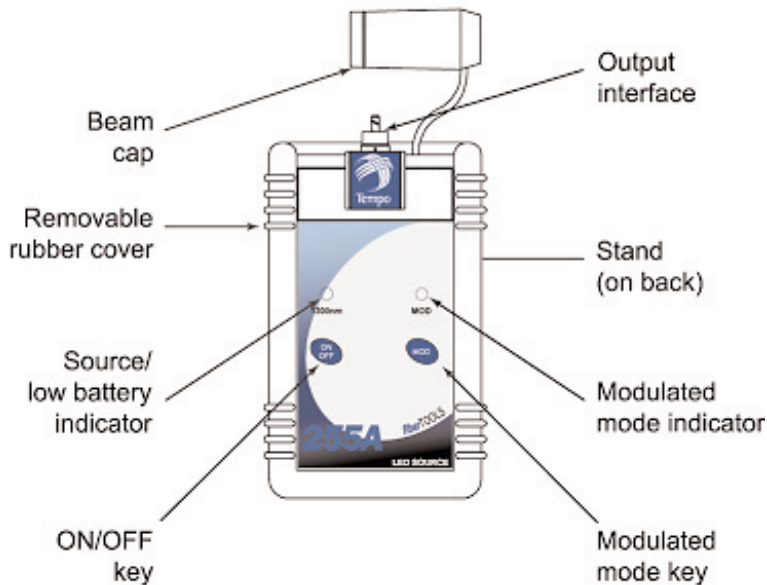
Zur Sicherstellung einer absoluten Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit müssen faseroptische Steckverbinder stets gereinigt werden, bevor eine faseroptische Messung durchgeführt wird. Eine Staub- oder Ölkontamination auf den Endflächen des Steckverbinders, wie links dargestellt, kann zu anormal hohen Einfügedämpfungsanzeigen und anderen Anomalien führen.

Tempo empfiehlt den Gebrauch des Reinigungswerkzeugs 945 „All-In-One“ für faseroptische Steckverbinder gemäß der beiliegenden Anleitung. Wenn kein „All-In-One“-Reinigungswerkzeug zur Verfügung steht, müssen die Steckverbinder auf folgende Weise gereinigt werden:

- 1) Befeuchten Sie ein sauberes, fusselfreies Tuch wie das Texwipe TX404 mit Isopropylalkohol von Reagenzqualität.
- 2) Wischen Sie mit dem feuchten Teil des Tuchs unter mittlerem Druck einmal über die Endfläche des Steckverbinders. Achten Sie darauf, dass der Alkohol völlig verdunstet ist, bevor Sie fortfahren.
- 3) Unterziehen Sie die Steckverbinder-Endfläche nach Möglichkeit mit einem Vergrößerungsglas oder einem Mikroskop einer visuellen Inspektion. Reinigen Sie die Endfläche noch einmal, wenn sie immer noch schmutzig wirkt.

ACHTUNG: Ein faseroptischer Steckverbinder, der unter Strom steht, darf keinesfalls gereinigt oder einer visuellen Inspektion unterzogen werden. Ein Betrachten des Endes einer unter Strom stehenden Glasfaser kann dauerhaften Augenschaden oder Blindheit verursachen.

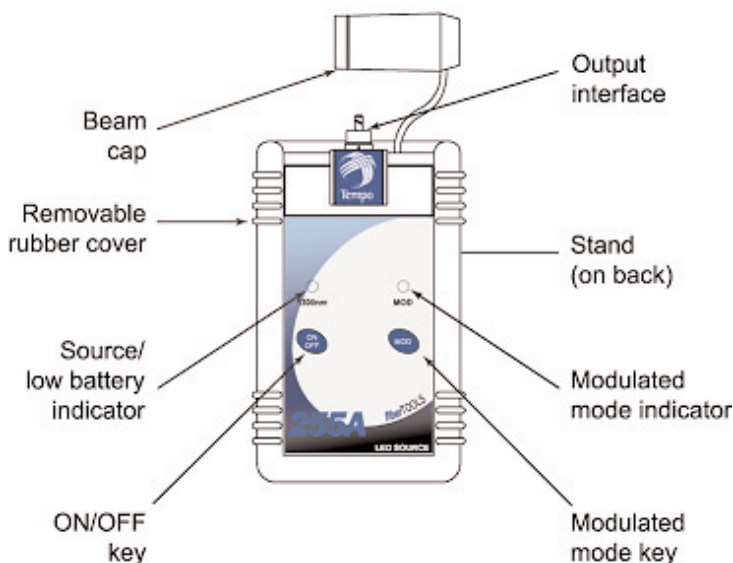
250 Series Single Wavelength LED Sources



- [ON/OFF] key** This key turns the instrument on and off.
 - Source indicator** This indicator illuminates when the unit is turned on. It blinks when the battery power is low.
 - [MOD] key** This key toggles the light output between the continuous wave (CW) and modulated modes.
 - MOD indicator** This indicator illuminates when the unit is in modulated mode.
 - Frequency select** This switch, located inside the battery compartment, sets the modulation frequency. See page 29.
 - Output interface** Light output is emitted from this interface.
- All 250A Series single wavelength LED sources incorporate UCI-PC interfaces.
- The 253B LED source incorporates an SOC interface.

fiberTOOLS® Instrumente
Betrieb des Instruments

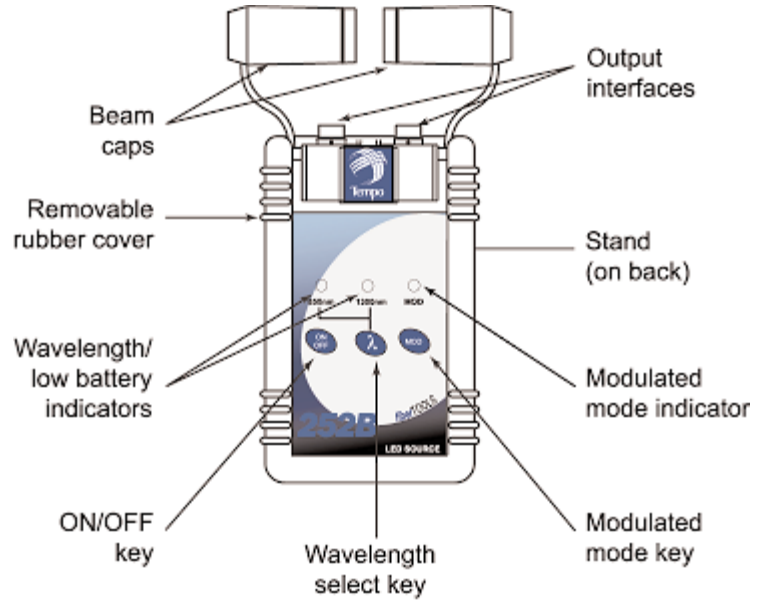
LED- Quellen mit einer Wellenlänge, Serie 250



- [ON/OFF]-Taste** Mit dieser Taste wird das Instrument ein- und ausgeschaltet.
 - Quellenanzeige** Diese Anzeige leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Es blinkt, wenn der Batteriestrom schwach ist.
 - [MOD]-Taste** Mit dieser Taste wird der Lichtausgang zwischen dem Modus „Kontinuierliche Welle“ (CW) und „Moduliert“ umgeschaltet.
 - MOD-Anzeige** Diese Anzeige leuchtet, wenn das Gerät im modulierten Modus arbeitet.
 - Frequenzwahl Schalter** Mit diesem im Innern des Batteriefachs befindlichen wird die Modulierungsfrequenz eingestellt (siehe Seite 29).
 - Ausgangs-Interface** Die Lichtausgabe erfolgt über dieses Interface.
- Alle LED-Quellen der Serie 250 mit einer Wellenlänge sind mit UCI-PC-Interfaces ausgestattet.
- Die LED-Quelle 253B enthält ein SOC-Interface.

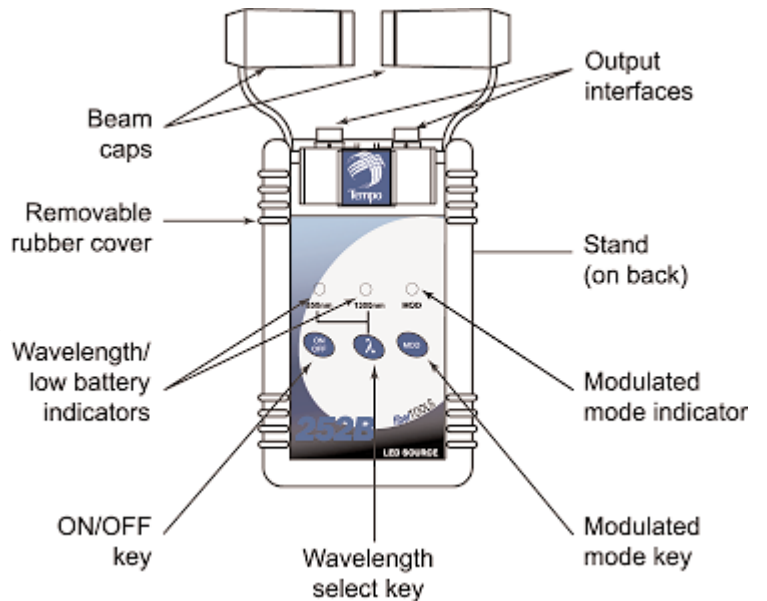
250 Series Dual Wavelength LED Sources

- [ON/OFF] key** This key turns the instrument on and off.
- [λ] key** This key determines which LED is active.
- 850nm indicator** This indicator illuminates when the 850nm LED is active. It blinks when the battery power is low.
- 1300nm indicator** This indicator illuminates when the 1300nm LED is active. It also blinks when the battery power is low.
- [MOD] key** This key toggles the light output between the continuous wave (CW) and modulated modes.
- MOD indicator** This indicator illuminates when the unit is in modulated mode.
- Frequency select** This switch, located inside the battery compartment, sets the modulation frequency. See page 29.
- Output interfaces** Light output is emitted from these interfaces.
The 252A LED source incorporates UCI-PC interfaces.
The 252B LED source incorporates SOC interfaces.

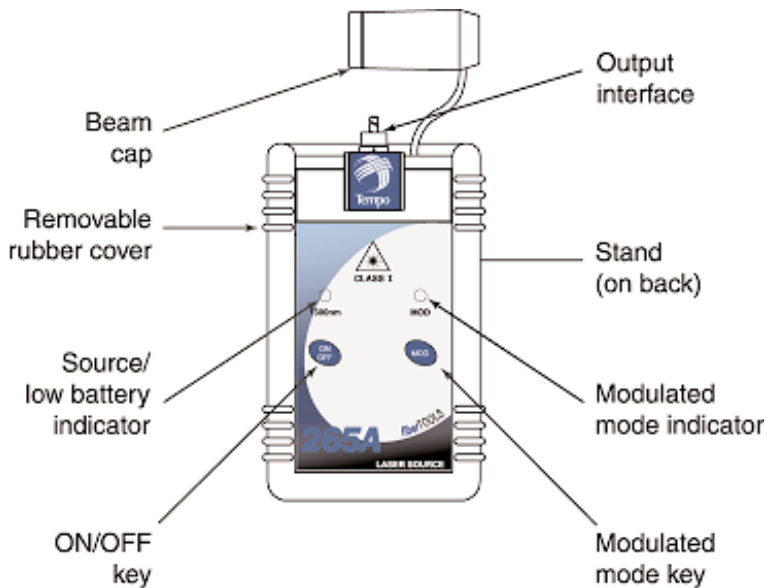


LED-Quellen mit zwei Wellenlängen, Serie 250

- [ON/OFF]-Taste** Mit dieser Taste wird das Instrument ein- und aus geschaltet.
- Taste [λ]** Diese Taste bestimmt die jeweils aktive LED-Anzeige.
- 850 nm -Anzeige** Diese Anzeige leuchtet, wenn die 850-nm-LED aktiv ist. Sie blinkt, wenn der Batteriestrom schwach ist.
- 1300 nm -Anzeige** Diese Anzeige leuchtet, wenn die 1300-nm-LED aktiv ist. Außerdem blinkt sie, wenn der Batteriestrom schwach ist.
- [MOD]-Taste** Mit dieser Taste wird der Lichtausgang zwischen dem Modus „Kontinuierliche Welle“ (CW) und „Moduliert“ umgeschaltet.
- MOD- Anzeige** Diese Anzeige leuchtet, wenn das Gerät im modulierten Modus arbeitet.
- Frequenzwahl Schalter** Mit diesem im Innern des Batteriefachs befindlichen wird die Modulierungsfrequenz eingestellt (siehe Seite 29).
- Ausgangs-Interfaces** Die Lichtausgabe erfolgt über diese Interfaces.
Die LED-Quelle 252A enthält UCI-PC-Interfaces.
Die LED-Quelle 252B enthält SOC-Interfaces.

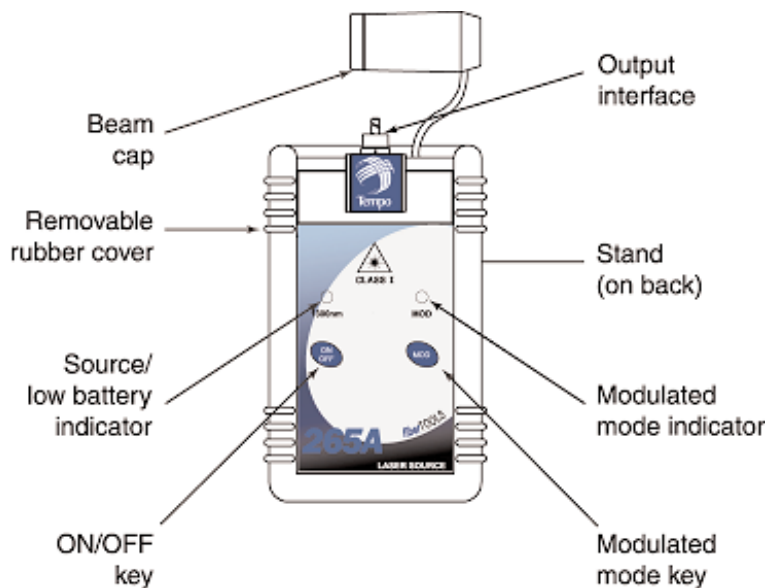


260 Series Single Wavelength Laser Sources



- [ON/OFF] key** This key turns the instrument on and off.
 - Source indicator** This indicator illuminates when the unit is turned on. It blinks when the battery power is low.
 - [MOD] key** This key toggles the light output between the continuous wave (CW) and modulated modes.
 - MOD indicator** This indicator illuminates when the unit is in modulated mode.
 - Frequency select** This switch, located inside the battery compartment, sets the modulation frequency. See page 29.
 - Output interface** Light output is emitted from this interface.
- All 260A Series single wavelength laser sources incorporate UCI-PC interfaces.

Laserquellen mit einer Wellenlänge, Serie 260

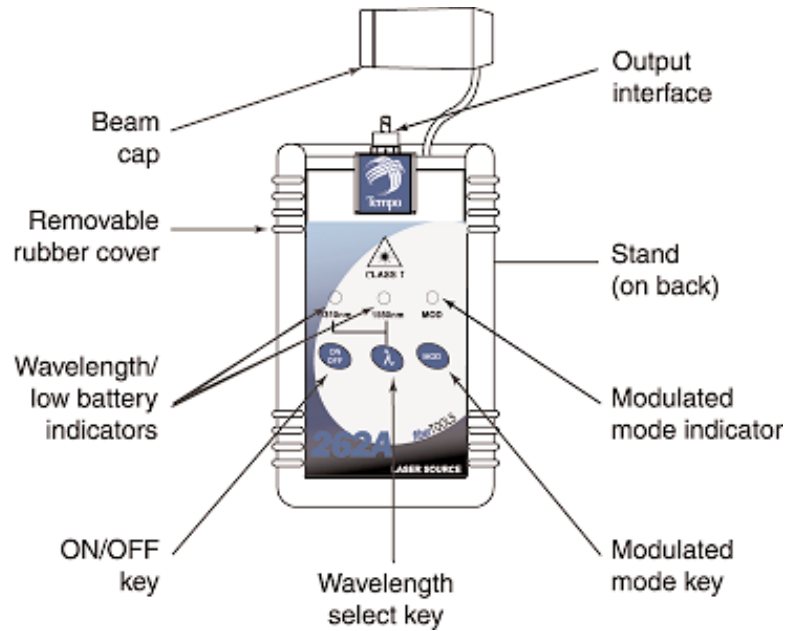


- [ON/OFF]-Taste** Mit dieser Taste wird das Instrument ein- und ausgeschaltet.
 - Quellenanzeige** Diese Anzeige leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Sie blinkt, wenn der Batteriestrom schwach ist.
 - [MOD]-Taste** Mit dieser Taste wird der Lichtausgang zwischen dem Modus „Kontinuierliche Welle“ (CW) und „Moduliert“ umgeschaltet.
 - MOD-Anzeige** Diese Anzeige leuchtet, wenn das Gerät im modulierten Modus arbeitet.
 - Frequenzwahl Schalter** Mit diesem im Innern des Batteriefachs befindlichen wird die Modulierungsfrequenz eingestellt (siehe Seite 29).
 - Ausgangs-Interface** Die Lichtausgabe erfolgt über dieses Interface.
- Alle Laserquellen der Serie 260A mit einer Wellenlänge sind mit UCI-PC-Interfaces ausgestattet.

260 Series Dual Wavelength Laser Sources

- [ON/OFF] key** This key turns the unit on and off. When the unit is first turned on, the 1310nm laser is automatically selected in continuous wave mode.
- [λ] key** This key toggles the instrument between the 1310nm and 1550nm lasers. Only one source can be on at a time.
- 1310nm indicator** This indicator illuminates when the 1310nm laser is active. It blinks when the battery power is low.
- 1550nm indicator** This indicator illuminates when the 1550nm laser is active. It also blinks when the battery power is low.
- [MOD] key** This key toggles between the continuous wave (CW) and modulated modes.
- Frequency select** This switch, located inside the battery compartment, sets the modulation frequency. See page 29.
- Output interface** Light output is emitted from these interfaces.

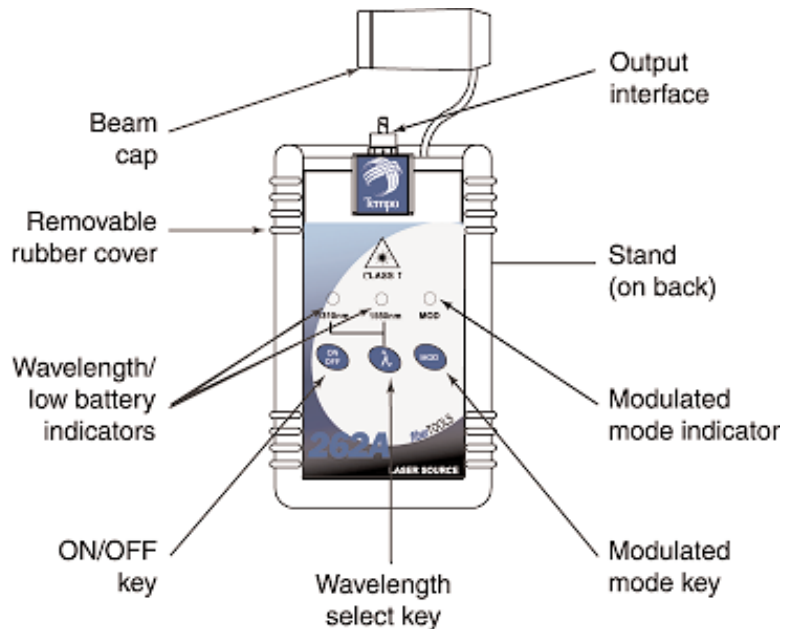
The 262A laser source incorporates a UCI-PC interface.



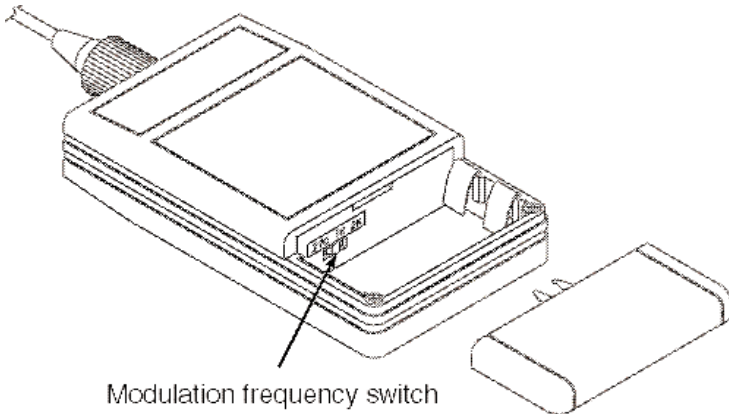
Laserquellen mit zwei Wellenlängen, Serie 260

- [ON/OFF]-Taste** Mit dieser Taste wird das Gerät ein- und ausgeschaltet. Wenn das Gerät zum ersten Mal eingeschaltet wird, wird der 1310-nm-Laser im kontinuierlichen Wellenmodus automatisch ausgewählt.
- Taste [λ]** Mit dieser Taste wird das Instrument zwischen dem 1310-nm- und 1550-nm-Laser umgeschaltet. Es kann jeweils nur eine Quelle aktiviert sein.
- 1310-nm-Anzeige** Diese Anzeige leuchtet, wenn der 1310-nm-Laser aktiv ist. Sie blinkt, wenn der Batteriestrom schwach ist.
- 1550-nm-Anzeige** Diese Anzeige leuchtet, wenn der 1550-nm-Laser aktiv ist. Außerdem blinkt sie, wenn der Batteriestrom schwach ist.
- [MOD]-Taste** Mit dieser Taste wird zwischen dem Modus „Kontinuierliche Welle“ (CW) und „Moduliert“ umgeschaltet.
- Frequenzwahl Schalter** Mit diesem im Innern des Batteriefachs befindlichen wird die Modulierungsfrequenz eingestellt (siehe Seite 29).
- Ausgangs-Interface** Die Lichtausgabe erfolgt über diese Interfaces.

Die Laserquelle 262A enthält einen UCI-PC-Interface.



Setting the Source Modulation Frequency



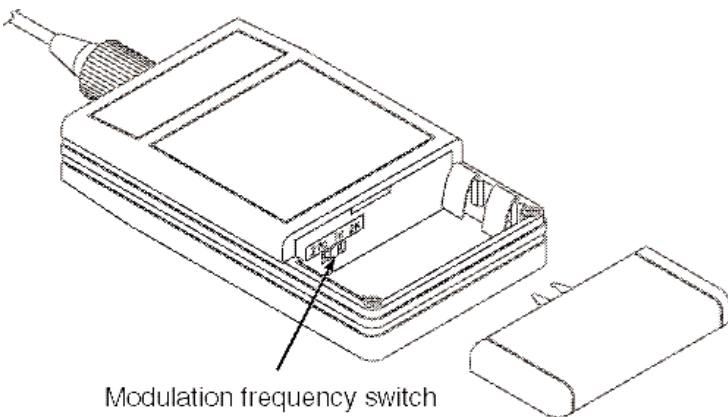
All 250 Series LED sources and 260 Series laser sources are shipped with the modulation frequency switch set at 1kHz.

To change this setting, remove the batteries and set the switch shown in the figure at left to the desired position using the tip of a pencil or small screwdriver.

The user may select among 270Hz, 1kHz, and 2kHz square wave modulated outputs. Replace the batteries, battery cover, and rubber instrument cover after selecting the modulation frequency.

NOTE: The average modulated power output will be 3dB less than the average power in continuous wave (CW) mode.

Auswahl der Quellenmodulationsfrequenz



Der Modulationsfrequenzschalter aller LED-Quellen der Serie 250 und Laserquellen der Serie 260 wird im Werk auf 1 kHz eingestellt.

Um diese Einstellung zu ändern, nehmen Sie die Batterien heraus und stellen den Schalter wie in der Abbildung links dargestellt mit der Spitze eines Bleistifts oder mit einem kleinen Schraubenzieher in die gewünschte Position.

Der Benutzer kann zwischen modulierten 270-Hz-, 1-kHz- und 2-kHz-Rechteckwellenausgängen auswählen. Nachdem Sie die Modulationsfrequenz ausgewählt haben, setzen Sie die Batterien wieder ein und bringen die Batterieabdeckung und die Gummiabdeckung des Instruments wieder an.

HINWEIS: Die durchschnittliche modulierte Leistungsausgabe liegt um 3 dB unter der Durchschnittsleistung im kontinuierlichen Wellen-(CW-) Modus.

330 Series Single-Mode Variable Attenuators

The 330A and 338A single-mode variable attenuators have only one control, an attenuation adjustment knob.

The dial is mechanically linked to the adjustment knob to indicate the approximate loss generated by the attenuator.

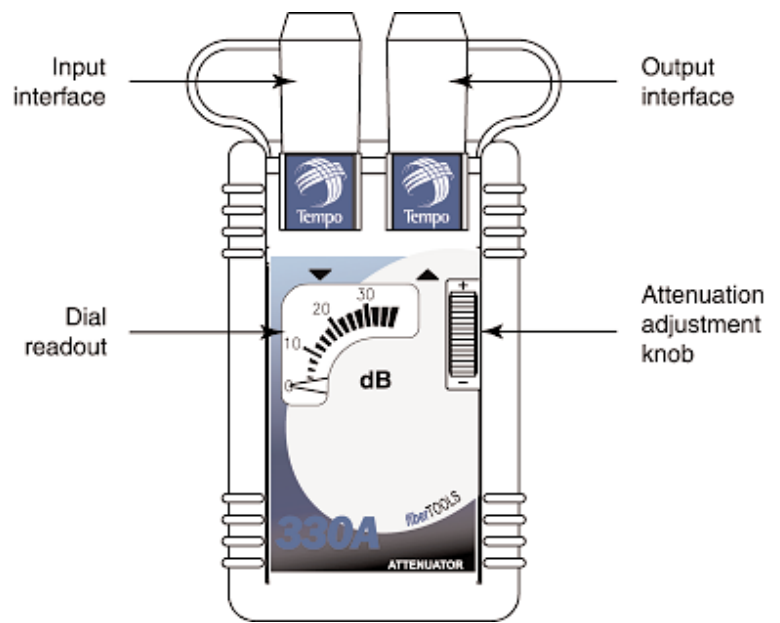
The dial displays an approximate indication of loss at any position. The dial reading is accurate to within ± 2 dB. The initial loss, when the dial is at 0dB, is approximately +2dB.

For more accurate measurements, an optical power meter should always be used to determine the exact loss.

In/Out interfaces The input and output cables are connected to these interfaces, as indicated by the arrows on the front panel.

The 330A variable attenuator incorporates UCI-PC interfaces.

The 338A variable attenuator incorporates UCI-APC interfaces.



Variable Monomode-Abschwächer, Serie 330

Die variablen Monomode-Abschwächer 330A und 338A weisen mit einem Dämpfungsreglerknopf nur ein Bedienelement auf.

Die Wählscheibe ist auf mechanische Weise mit dem Reglerknopf verbunden, damit die vom Abschwächer erzeugte ungefähre Dämpfung angezeigt werden kann.

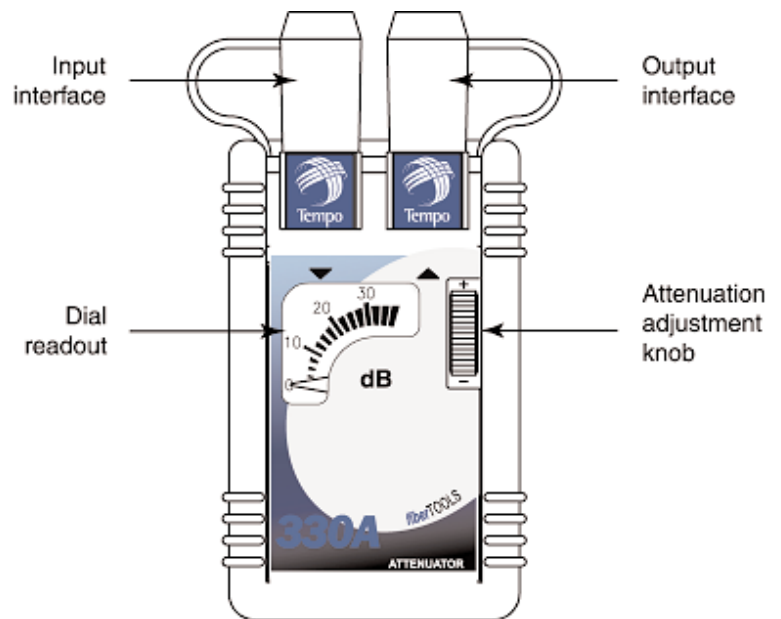
Die Wählscheibe bietet eine ungefähre Anzeige der Dämpfung in jeder Position. Diese Anzeige ist innerhalb eines Bereichs von ± 2 dB genau. Die anfängliche Dämpfung beträgt ca. +2 dB, wenn die Wählscheibe auf 0 dB steht.

Um genauere Messungen zu erhalten, sollte stets ein optischer Leistungsmesser benutzt werden.

Ein-/Ausgangs-Interfaces Die Ein- und Ausgangskabel sind an diese Interfaces angeschlossen, wie von den Pfeilen auf der Frontplatte angezeigt wird.

Der variable Abschwächer 330A enthält UCI-PC-Interfaces.

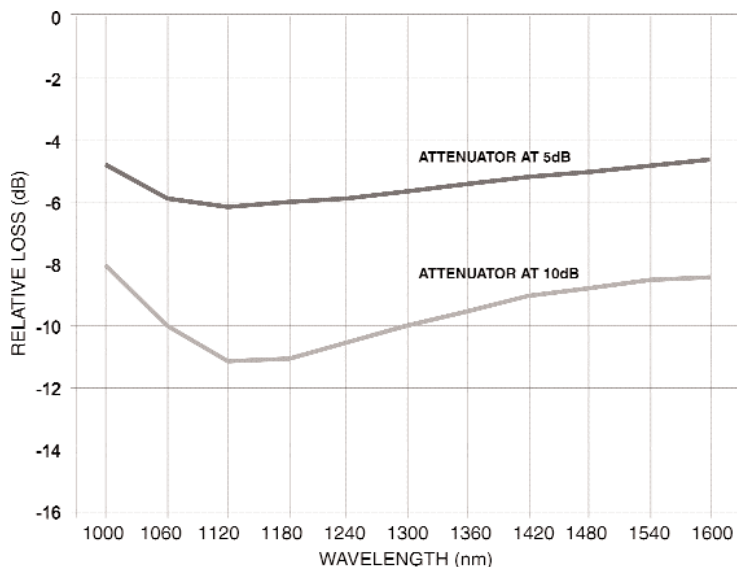
Der variable Abschwächer 338A enthält UCI-APC-Interfaces.



Variable Attenuator Wavelength Dependency

The attenuation of the 330A and 338A instruments varies slightly at wavelengths other than 1300nm.

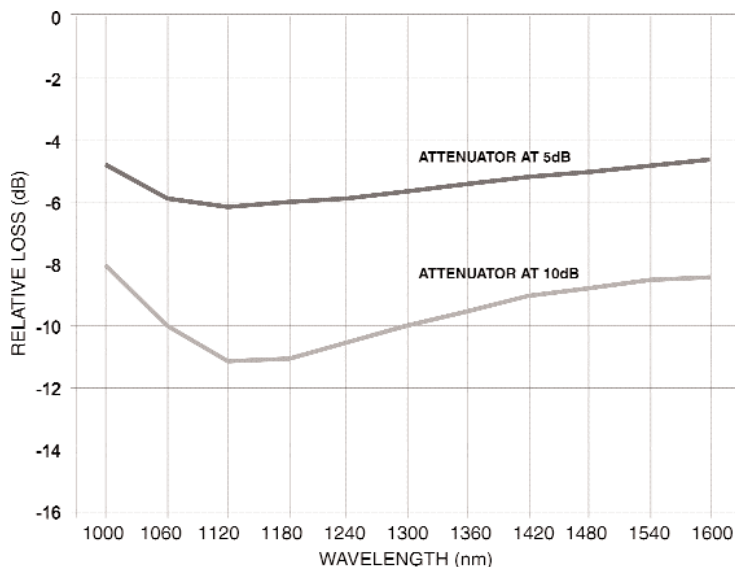
The graph shown at left indicates the amount of deviation that can be expected when operating the instrument at wavelengths from 1000nm to 1600nm.



Wellenlängenabhängigkeit des variablen Abschwächers

Die von den Instrumenten 330A und 338A erzeugte Dämpfung variiert geringfügig bei Wellenlängen von über 1300 nm.

Aus dem Diagramm links geht das Ausmaß der Dämpfung hervor, das beim Betrieb des Instruments bei Wellenlängen von 1000 nm bis 1600 nm erwartet werden kann.

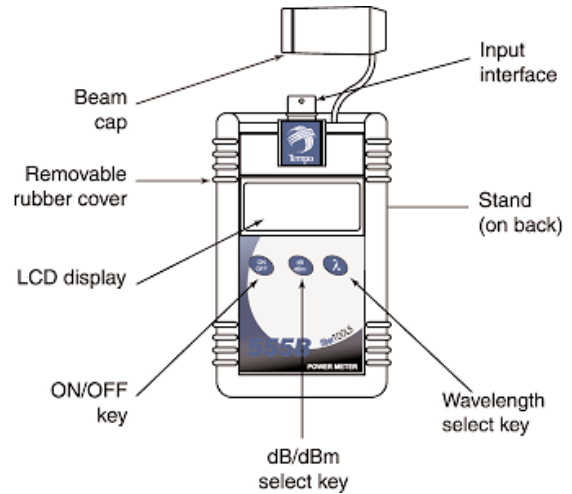


550 Series Optical Power Meters

- [ON/OFF] key** This key turns the unit on and off.
- [dB/dBm] key** This key controls the following modes:
- * Toggles between absolute dBm and relative dB readouts, without changing the internally stored reference level, when pressed momentarily.
 - * Selects a new 0dB reference level when held down for three seconds. This is indicated by the "r" annunciator appearing in the lower right-hand corner of the LCD screen.

NOTE: Tempo's 550 Series optical power meters incorporate multi-wavelength reference storage capability. This enables a 0dB reference value to be stored in non-volatile memory for each calibrated wavelength. The reference values will be stored in memory until a new 0dB reference is established for a wavelength by holding down the [dB/dBm] button as described above.

- [λ] key** This key controls two modes:
- * Selects the calibration wavelength. Available wavelengths vary by model. See the Specifications section for details.
 - * When the [λ] key is held down at the desired wavelength, pressing the [dB/dBm] key sets this wavelength as the new power-on default stored in non-volatile memory.



- CAL/OP switch** This switch, located inside the battery compartment behind a tamper-evident label (see figure at right), is used when recalibrating the instrument. Calibration is recommended every 12 months. Contact Tempo for more information regarding periodic recalibration.

CAUTION: FOR NORMAL OPERATION, THE CAL/OP SWITCH SHOULD ALWAYS BE SET TO THE OP POSITION. TAMPERING WITH THE CAL/OP SWITCH WILL VOID CALIBRATION OF THE INSTRUMENT.

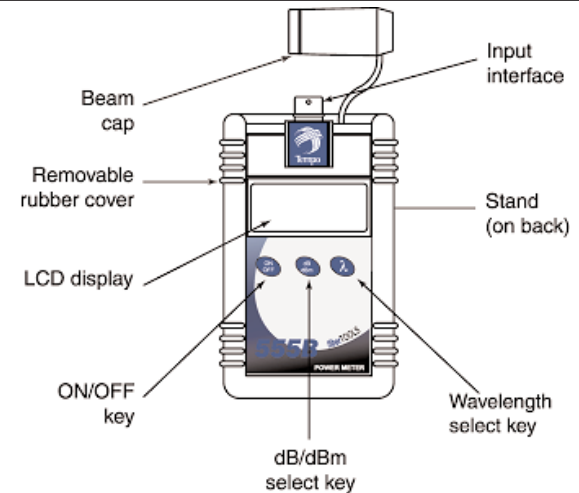
- Input interface** This is the optical input connector. All 550 Series optical power meters are equipped with a SOC interface.

Optische Leistungsmessgeräte, Serie 550

- [ON/OFF]-Taste** Mit dieser Taste wird das Gerät ein- und ausgeschaltet.
- [dB/dBm]-Taste** Mit dieser Taste werden die folgenden Betriebsmodi gesteuert:
- * Schaltet bei kurzer Betätigung zwischen der Anzeige absoluter dBm und relativer dB hin und her, ohne den intern gespeicherten Referenzpegel zu ändern.
 - * Stellt einen neuen 0-dB-Referenzpegel ein, wenn sie drei Sekunden lang gedrückt wird. Dies wird durch den Kennbuchstaben „r“ in der rechten unteren Ecke des LCD-Bildschirms angezeigt.

HINWEIS: Die optischen Leistungsmesser der Tempo-Serie 550 können Mehrfach-Wellenlängen-Referenzdaten speichern. Auf diese Weise kann für jede kalibrierte Wellenlänge ein 0-dB-Referenzwert im nichtflüchtigen Speicher gespeichert werden. Die Referenzwerte verbleiben so lange im Speicher, bis durch Gedrückthalten der Taste [dB/dBm] wie oben beschrieben ein neuer 0-dB-Referenzwert für eine Wellenlänge definiert wird.

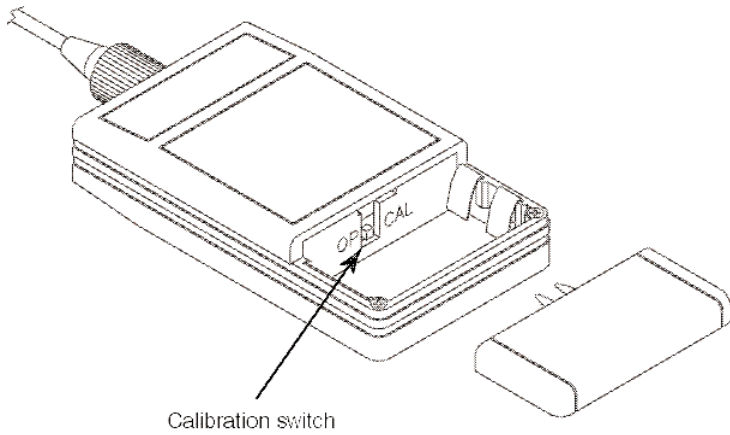
- Taste [λ]** Mit dieser Taste werden zwei verschiedene Betriebsmodi gesteuert:
- * Es wird die Kalibrierungswellenlänge ausgewählt. Von Modell zu Modell sind verschiedene Wellenlängen verfügbar. Details sind im Abschnitt „Technische Daten“ enthalten.
 - * Wenn die Taste [λ] bei der gewünschten Wellenlänge gedrückt gehalten wird, wird durch Drücken der Taste [dB/dBm] diese Wellenlänge als neuer, im nichtflüchtigen Speicher abgelegter Einschalt-Standardwert festgelegt.



- CAL/OP-Schalter** Dieser im Innern des Batteriefachs hinter einem Manipulationsanzeigeticket befindliche Schalter (siehe Abbildung rechts) wird beim Neukalibrieren des Instruments verwendet. Eine Kalibrierung wird für alle 12 Monate empfohlen. Wenden Sie sich an Tempo, wenn Sie nähere Informationen über die regelmäßige Neukalibrierung wünschen.

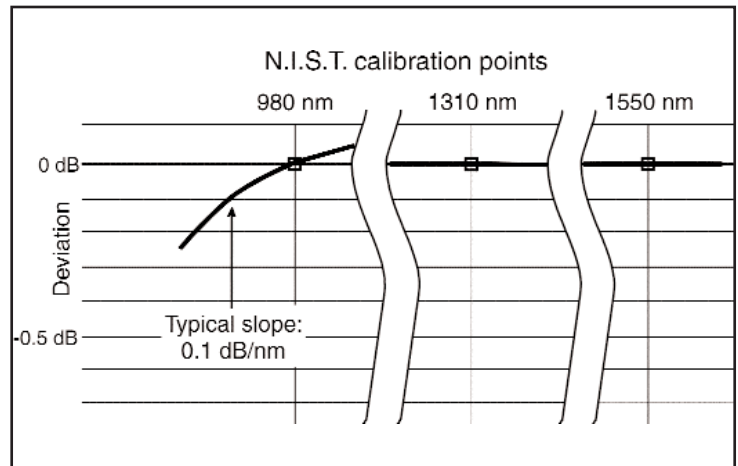
VORSICHT: FÜR DEN NORMALBETRIEB SOLLTE DER „CAL/OP“-SCHALTER STETS AUF „OP“ EINGESTELLT SEIN. MANIPULATIONEN AM „CAL/OP“-SCHALTER MACHEN DIE KALIBRIERUNG DES INSTRUMENTS UNGÜLTIG.

- Eingangs-Interface** Dies ist der optische Eingangssteckverbinder. Alle optischen Leistungsmesser der Serie 550 sind mit einem SOC-Interface ausgestattet.



Location of calibration switch for 550 Series instruments

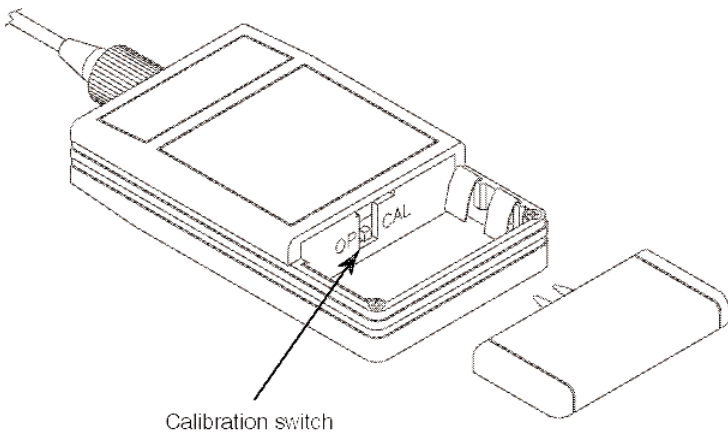
558B Optical Power Meter Wavelength Dependency



The 558B 2mm InGaAs optical power meter is calibrated to N.I.S.T. standards at three wavelengths: 980nm, 1310nm, and 1550nm.

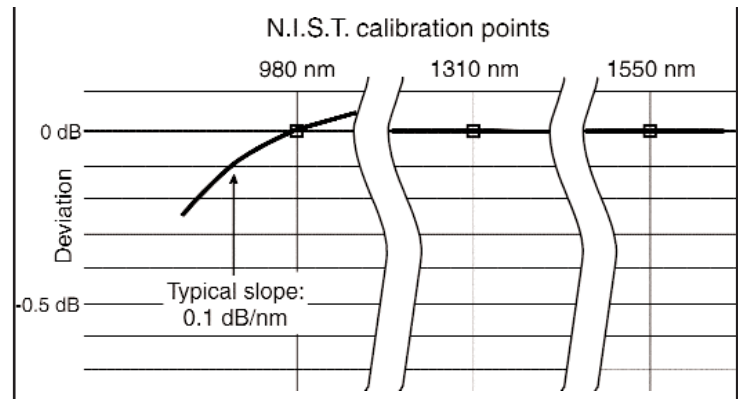
Between 1310nm and 1550nm the wavelength dependency of an absolute power reading is less than 0.1 dB. At lower wavelengths—specifically below 980nm—the detector and the high-power absorption filter exhibit a wavelength dependency that may affect the absolute accuracy of the instrument.

The typical wavelength dependency of the 558B optical power meter is shown in the graph above.



Position des Kalibrierungsschalters in Instrumenten der Serie 550.

Wellenabhängigkeit des optischen Leistungsmessgeräts 558B



Der optische 2-mm-InGaAs-Leistungsmesser 558B ist gemäß N.I.S.T.-Normen bei drei Wellenlängen kalibriert: 980 nm, 1310 nm und 1550 nm.

Im Bereich zwischen 1310 nm und 1550 nm liegt die Wellenlängenabhängigkeit einer absoluten Leistungsanzeige bei weniger als 0,1 dB. Bei niedrigeren Wellenlängen, besonders aber bei Wellenlängen unter 980 nm, weisen der Detektor und der Hochleistungsabsorptionsfilter eine Wellenlängenabhängigkeit auf, die die absolute Genauigkeit des Instruments beeinträchtigen kann.

Die typische Wellenlängenabhängigkeit des optischen Leistungsmessgeräts 558B ist im obigen Diagramm dargestellt.

The following applications for the **fiberTOOLS®** instruments are described in this manual:

- Connector/cable insertion loss measurements
- Link loss measurements
- Dual-wavelength SM loss measurements
- Receiver sensitivity testing
- Bit-error rate testing

These instructions are based upon procedures developed by the Telecommunications Industries Association (TIA) in Washington, D.C. The TIA maintains a comprehensive library of industry-approved fiber optic test procedures (FOTPs) and optical fiber systems test procedures (OFSTPs). Consult the following for more information:

- TIA/EIA-455-171 FOTP-171, Attenuation By Substitution Measurement—For Short Length Multimode Graded Index and Single-Mode Optical Fiber Assemblies
- TIA/EIA-526-7 OFSTP-7, Optical Power Loss Measurements of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant

TIA/EIA-526-14 OFSTP-14, Optical Power Loss Measurements of Installed Multimode Fiber Cable Plant

TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standards

For military and aerospace applications, the following document should also be referenced:

SAE ARP5061 Guidelines for Testing of Aerospace Fiber Optic Interconnection Systems

Copies of the aforementioned standards can be ordered from:

Global Engineering Documents; 15 Inverness Way East; Englewood, Colorado; 80112; U.S.A.

U.S.A. phone (800) 854-7179; Outside U.S.A. (303) 397-7956. Internet: <http://www.global.ihs.com>.

For a detailed discussion of industry standard fiber optic testing methods, see Appendix B.

In diesem Handbuch sind die folgenden Anwendungsmöglichkeiten für die **fiberTOOLS®** Instrumente beschrieben:

- Steckverbinder-/Kabel-Einfügedämpfungsmessungen
- Streckendämpfungsmessungen
- Dual-Wellenlängen-SM-Dämpfungsmessungen
- Empfänger-Empfindlichkeitstests
- Bit-Fehlerratenmessungen

Diese Anleitung basiert auf von der Telecommunications Industries Association (TIA) in Washington, DC entwickelten Verfahren. Die TIA führt eine umfassende Bibliothek mit von der Industrie zugelassenen faseroptischen Testverfahren (FOTPs) und Glasfasersystem-Testverfahren (OFSTPs). Näheres können sie den folgenden Veröffentlichungen entnehmen:

- TIA/EIA-455-171 FOTP-171, Attenuation By Substitution Measurement—For Short Length Multimode Graded Index and Single-Mode Optical Fiber Assemblies
- TIA/EIA-526-7 OFSTP-7, Optical Power Loss Measurements of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant

TIA/EIA-526-14 OFSTP-14, Optical Power Loss Measurements of Installed Multimode Fiber Cable Plant

TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standards

Für militärische Anwendungen und Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt sollte auch das folgende Dokument herangezogen werden:

SAE ARP5061 Guidelines for Testing of Aerospace Fiber Optic Interconnection Systems

Exemplare der oben genannten Standards können bestellt werden von:

Global Engineering Documents; 15 Inverness Way East; Englewood, Colorado; 80112; USA.

Tel. (US): +1 (800) 854-7179; außerhalb der USA +1 (303) 397-7956. Internet: <http://www.global.ihs.com>.

Dem Industriestandard entsprechende Glasfasertestmethoden sind in Anhang B ausführlich beschrieben.

Source Selection Guide

The **fiberTOOLS®** LED and laser sources are precision instruments that enable accurate loss measurements for any fiber-optic installation. The table below lists the light sources recommended for commonly used fiber types.

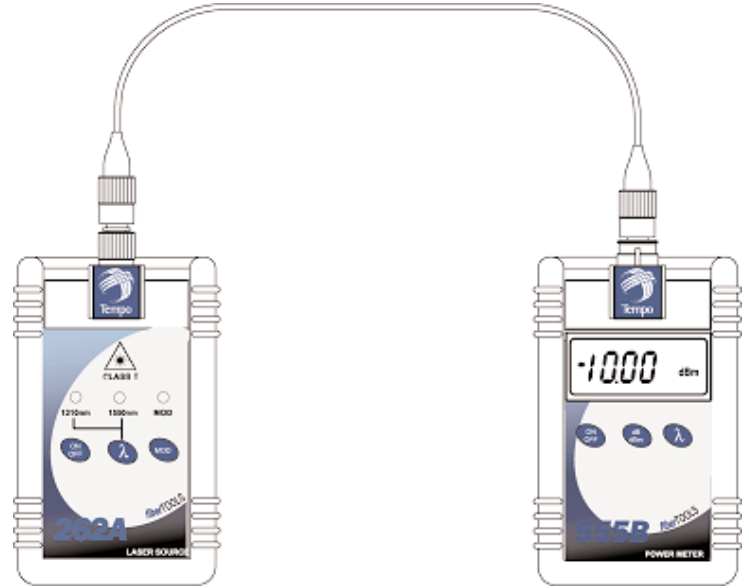
Wavelength	Fiber Type/Size	Model
660nm	200/230µm SI	253B
850nm	62.5/125µm GI MM	257A, 267A-106, 252A*, 252B*
1300nm	50/125µm GI MM 62.5/125µm GI MM 100/140µm GI MM	255A, 252A*, 252B*
1310nm	9/125µm SI	265A, 265A-P0, 262A*
1550nm	9/125µm SI	266A, 266A-P0, 266A-P3, 262A*

* Dual wavelength light sources.

One Test Jumper Method: Connector Loss

The following procedure conforms to FOTP-171 (Method D), OFSTP-7 (Method B), and OFSTP-14 (Method B).

1) Connect an appropriate light source to the optical power meter (555B, 557B, or 558B) using a suitable reference cable with a length of about 6 to 10 feet (2 to 3 meters), as shown below.



Quellenauswahl-Anleitung

Die **fiberTOOLS®** LED- und Laserquellen sind Präzisionsinstrumente, die für jede faseroptische Installation eine genaue Dämpfungsmessung ermöglichen. In der folgenden Tabelle sind die für gängig benutzte Glasfasertypen empfohlenen Lichtquellen aufgeführt.

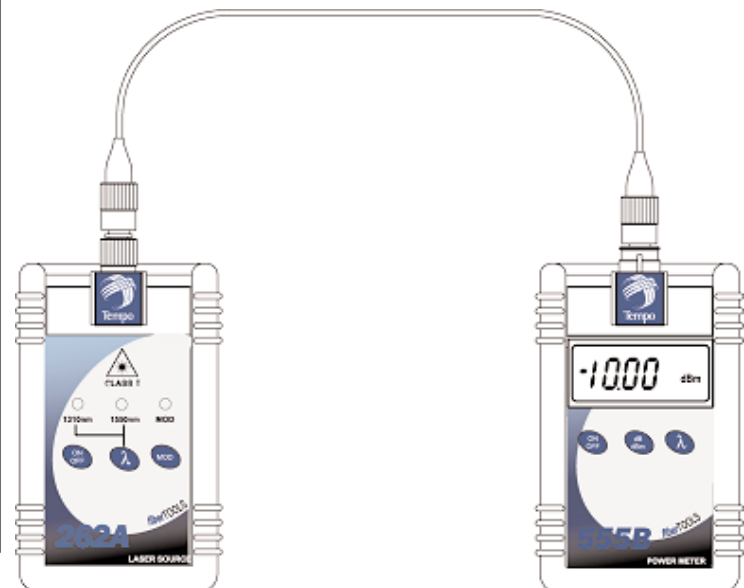
Wellenlänge	Fasertyp/-größe	Modell
660 nm	200/230 µm SI	253B
850 nm	62,5/125 µm GI MM	257A, 267A-106, 252A*, 252B*
1300 nm	50/125 µm GI MM 62,5/125 µm GI MM 100/140 µm GI MM	255A, 252A*, 252B*
1310 nm	9/125 µm SI	265A, 265A-P0, 262A*
1550 nm	9/125 µm SI	266A, 266A-P0, 266A-P3, 262A*

* Dual-Wellenlängen-Lichtquellen.

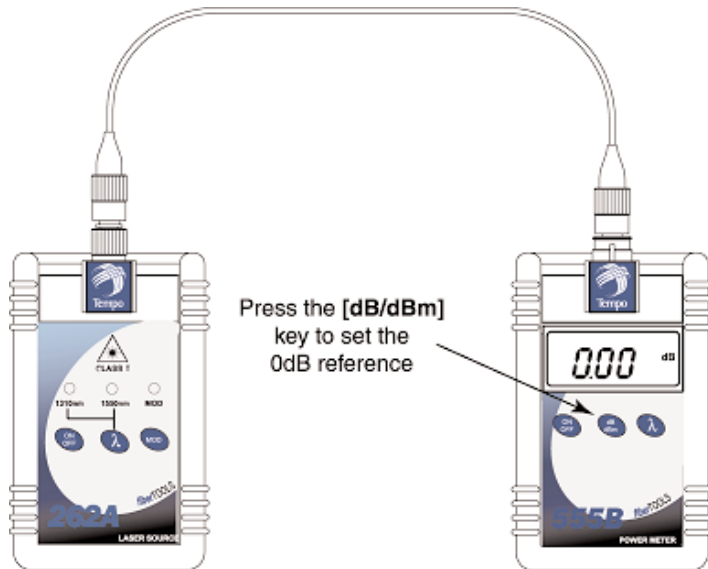
**Methode mit einer Testbrücke:
Steckverbinderdämpfung**

Das folgende Verfahren erfüllt die Bestimmungen von FOTP-171 (Methode D), OFSTP-7 (Methode B) und OFSTP-14 (Methode B).

1) Schließen Sie eine passende Lichtquelle am optischen Leistungsmesser (555B, 557B oder 558B) an; verwenden Sie dazu ein geeignetes Referenzkabel mit einer Länge von ca. 2 bis 3 m (siehe Abbildung unten).

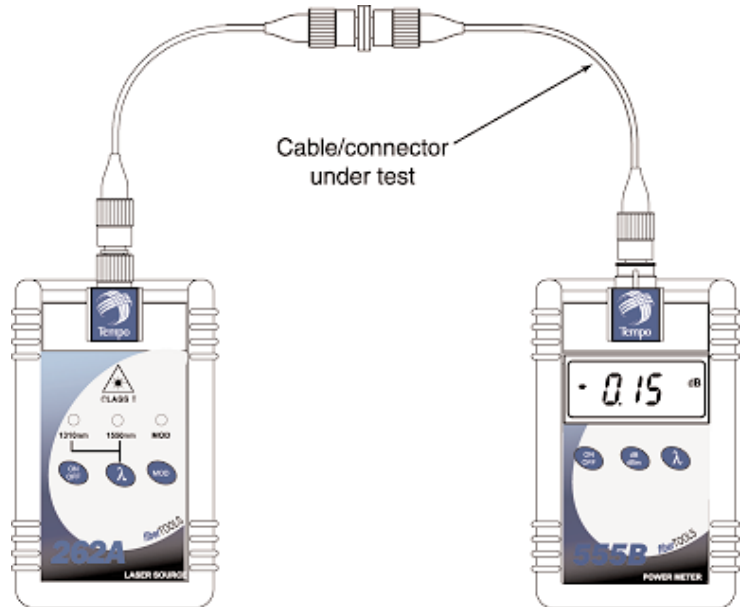


2) Ensure that the light source is in continuous wave (CW) output mode. Set the optical power meter to the appropriate wavelength (using the [λ] key) and to dBm units (using the [dB/dBm] key). Note that the dBm output of the reference cable should be within acceptable limits.

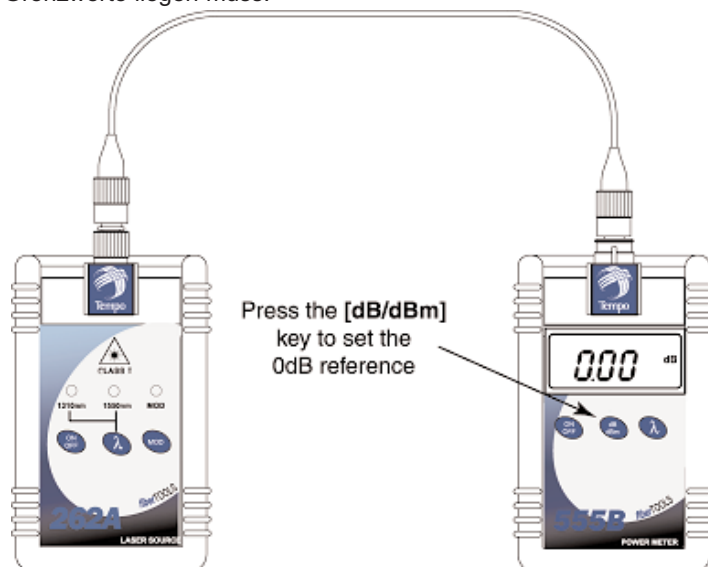


3) To store the reference level, press the [dB/dBm] key on the optical power meter until the "r" annunciator appears on the LCD screen (about 3 seconds). The display should read 0.00dB. See above.

4) Disconnect the reference cable end from the optical power meter and insert the cable to be tested using an appropriate mating adapter. The optical power meter reads the connector/cable loss in dB. The example below displays a connector/cable loss of -0.15dB.

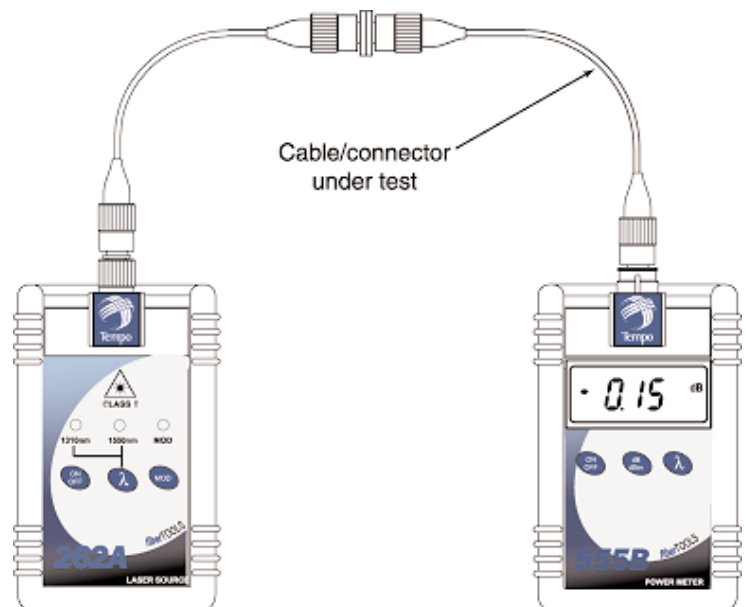


2) Achten Sie darauf, dass die Lichtquelle im Modus „Kontinuierliche Wellenausgabe“ (CW) betrieben wird. Stellen Sie den optischen Leistungsmesser (mit der Taste [λ]) auf die richtige Wellenlänge und (mit der Taste [dB/dBm]) auf dBm-Einheiten ein. Beachten Sie, dass der dBm-Ausgang des Referenzkabels innerhalb akzeptabler Grenzwerte liegen muss.

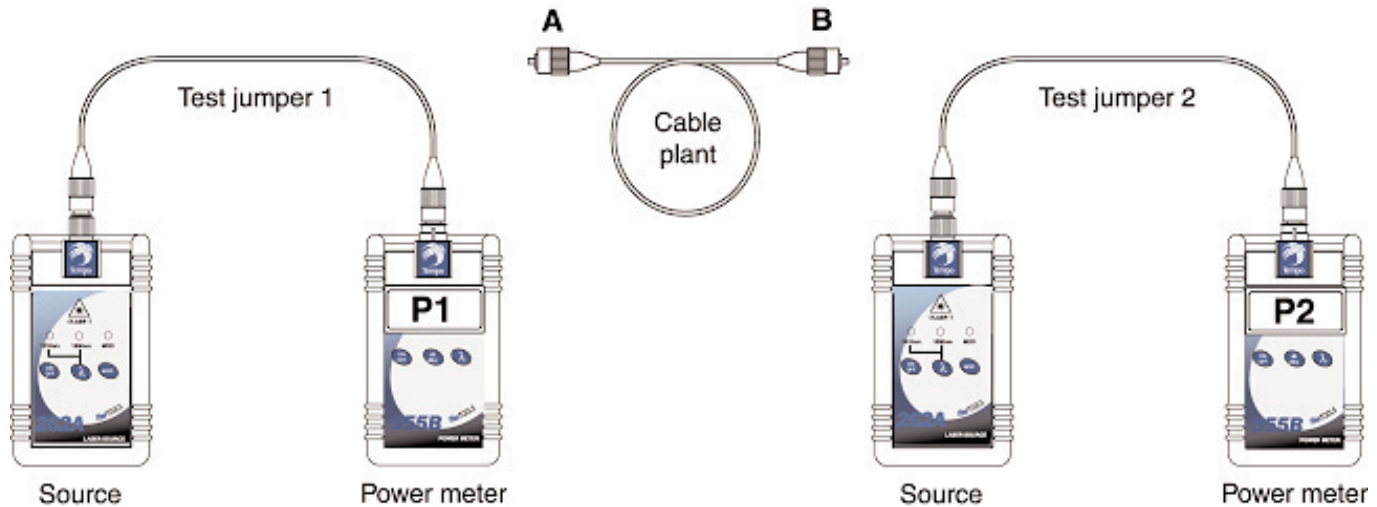


3) Drücken Sie zum Speichern des Referenzpegels die Taste [dB/dBm] auf dem optischen Leistungsmesser, bis auf dem LCD-Bildschirm (nach ca. 3 Sekunden) der Kennbuchstabe „r“ erscheint. Auf dem Display sollte 0,00 dB erscheinen. Beachten Sie dazu die Hinweise weiter oben.

4) Trennen Sie das Referenzkabelende vom optischen Leistungsmesser ab und stecken Sie das zu testende Kabel in einen passenden Gegenadapter ein. Auf dem optischen Leistungsmesser wird die Steckverbinder-/Kabeldämpfung in dB angezeigt. Im unten abgebildeten Beispiel wird eine Steckverbinder-/Kabeldämpfung von -0,15 dB angezeigt.



Two Test Jumper Method: Link Loss

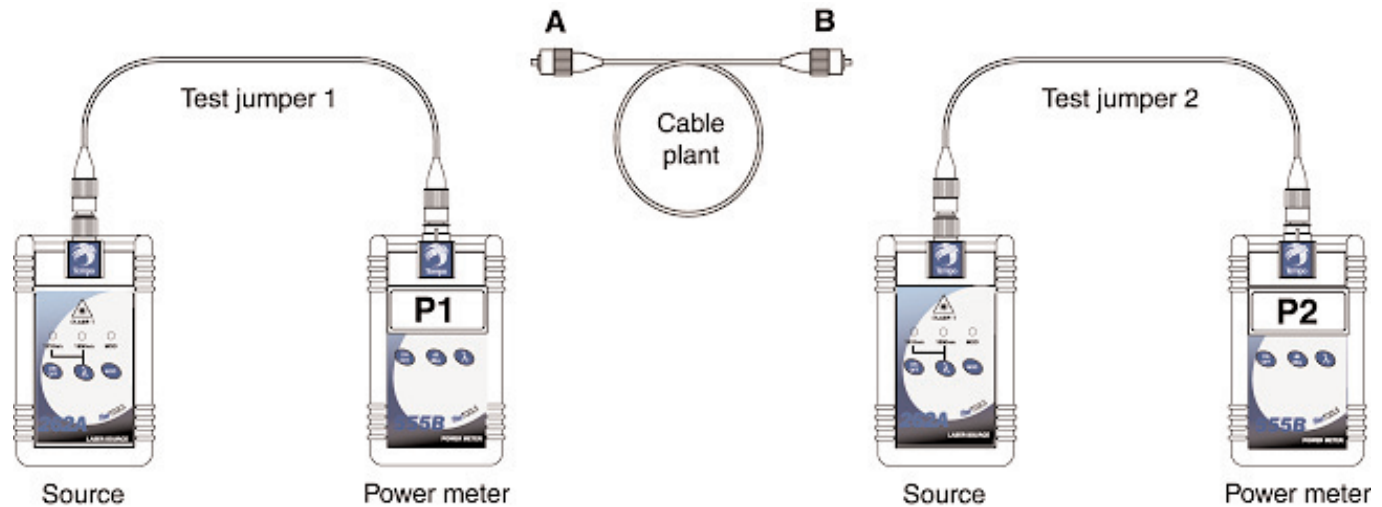


The following procedure conforms to FOTP-171 (Method B), OFSTP-7 (Method A), and OFSTP-14 (Method A).

1) If a complete test set (light source and optical power meter) is available at each end, it is advisable to test the output power of the sources and the condition of the test jumpers before commencing measurement of the link.

Connect each source and optical power meter with a test jumper, as shown above. The sources should be set to continuous wave (CW) output mode. The power meters should be set to the correct wavelength and to dBm measurement units. Note the P1 and P2 dBm readings. For example, a Tempo 265A 1310nm laser source should read between -6.5 and -7.5dBm on the optical power meter.

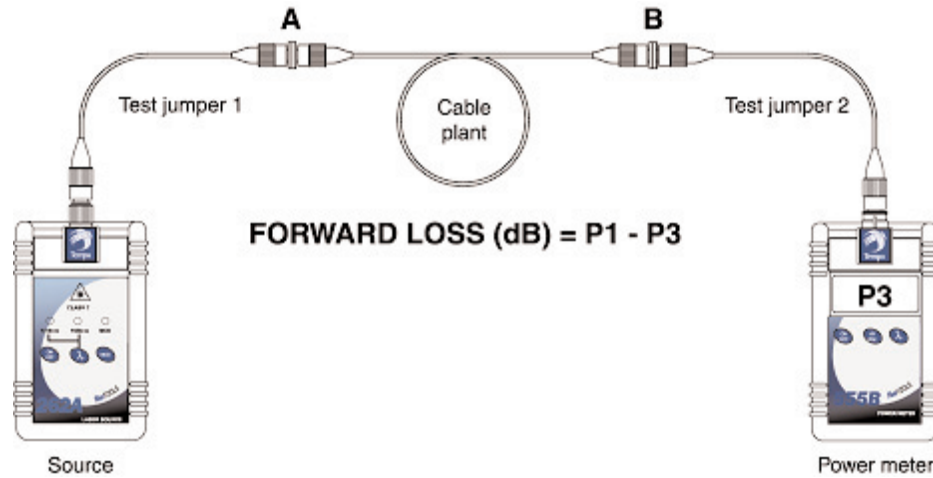
Methode mit zwei Testbrücken: Streckendämpfung



Das folgende Verfahren erfüllt die Bestimmungen von FOTP-171 (Methode B), OFSTP-7 (Methode A) und OFSTP-14 (Methode A).

1) Wenn an jedem Kabelende ein kompletter Testsatz (aus Lichtquelle und optischem Leistungsmesser) zur Verfügung steht, empfiehlt es sich, die Ausgangsleistung der Quellen und den Zustand der Testbrücken zu testen, bevor mit der Link-Messung begonnen wird.

Verbinden Sie jede Quelle und jeden optischen Leistungsmesser wie oben dargestellt mit einer Testbrücke. Die Quellen sollten im Modus „Kontinuierliche Wellenausgabe“ (CW) betrieben werden. Die Leistungsmesser sollten auf die richtige Wellenlänge und auf die Messeinheiten „dBm“ eingestellt sein. Beachten Sie die dBm-Anzeigen P1 und P2. So sollte z. B. eine 1310-nm-Laserquelle 265A von Tempo auf dem optischen Leistungsmessgerät zu einer Anzeige von zwischen -6,5 und -7,5 dBm führen.



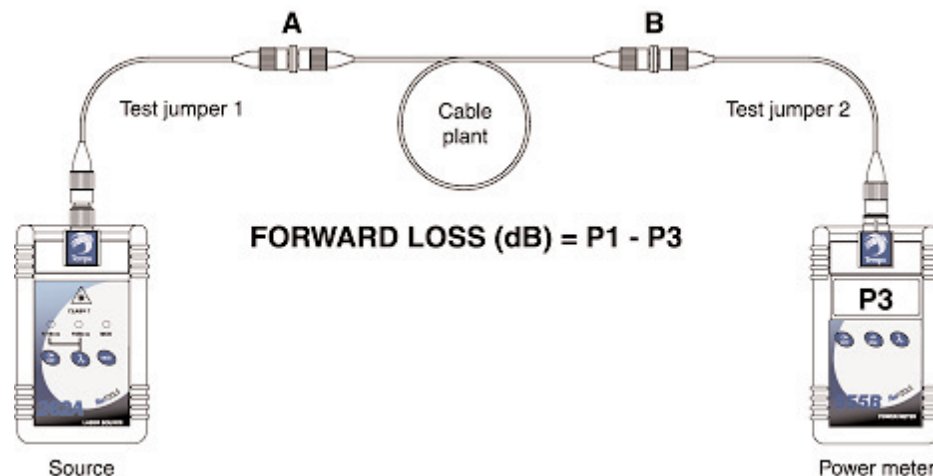
2) Connect a light source and optical power meter to the respective patch panel ports using the test jumpers, as shown above.

3) Using the formula shown above, take the dBm reading on the optical power meter (P3) and the nominal source output value, shown at right, corresponding to the light source in use. For example, if the optical power meter reads -18dBm, then the the FORWARD link loss [-7 - (-18)] is calculated to be 11dB if a Tempo 265A 1310nm laser source is used.

NOTE: Make sure the optical power meter supports the wavelength of the light source in use.

Source Output Guide:

Model	Wavelength	Fiber Type/Size	Output (dBm)
252A/B Dual LED*	850nm	MM 62.5/125	-13dBm ±1dB
252A/B Dual LED	1300nm	MM 62.5/125	-20dBm ±1dB
253B LED	660nm	SI 200/230	-15dBm ±1dB
255A LED	1300nm	MM 62.5/125	-20dBm ±0.5dB
256A LED	1550nm	MM 62.5/125	-20dBm ±0.5dB
257A LED	850nm	MM 62.5/125	-13dBm ±0.5dB
262A Dual Laser	1310/1550nm	Single-mode	-7dBm ±0.75dB
265A Laser	1310nm	Single-mode	-7dBm ±0.5dB
265A-P0 Laser	1310nm	Single-mode	0dBm ±0.5dB
266A Laser	1550nm	Single-mode	-7dBm ±0.5dB
266A-P0 Laser	1550nm	Single-mode	0dBm ±0.5dB
266A-P3 Laser	1550nm	Single-mode	+3dBm ±0.5dB
267A-106 VCSEL	850nm	MM 62.5/125µm	-3dBm ±0.5dB



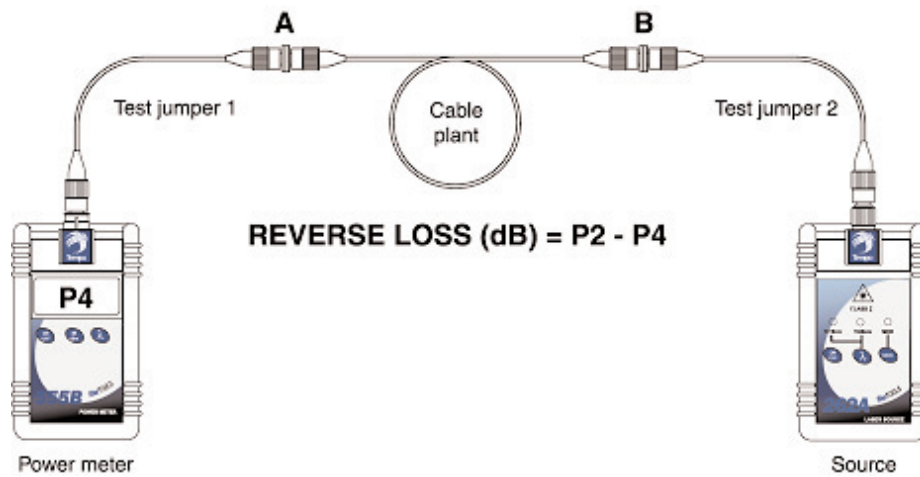
2) Verbinden Sie eine Lichtquelle und ein optisches Leistungsmessgerät wie oben dargestellt anhand der Testbrücken mit den jeweiligen Patchpanel-Anschlüssen.

3) Verwenden Sie unter Gebrauch der obigen Formel die dBm-Messanzeige auf dem optischen Leistungsmesser (P3) und den rechts angegebenen Quellenleistungs-Nennwert, der der jeweils verwendeten Lichtquelle entspricht. Wenn auf dem optischen Leistungsmesser beispielsweise -18 dBm angezeigt wird, wird eine VORWÄRTS-Streckendämpfung von 11 dB [-7 -(-18)] berechnet, wenn eine 1310-nm-Laserquelle von Tempo benutzt wird.

HINWEIS: Achten Sie darauf, dass der optische Leistungsmesser die Wellenlänge der jeweils verwendeten Lichtquelle unterstützt.

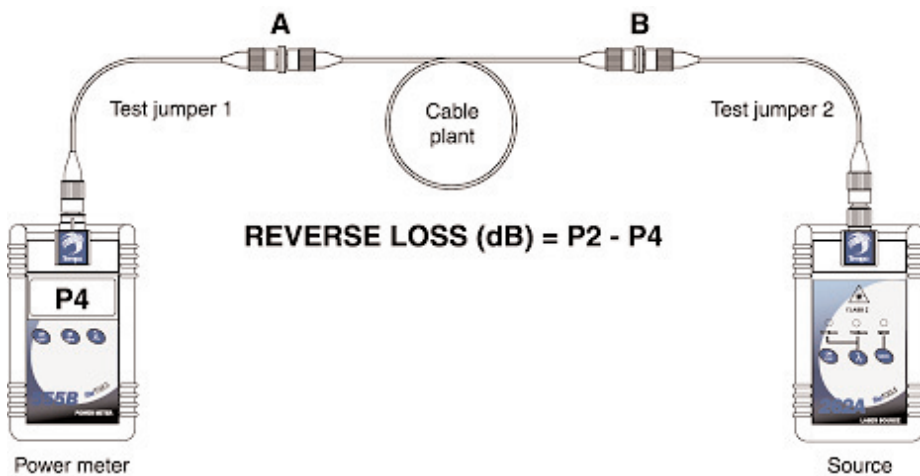
Anleitung zur Ermittlung der Quellenleistung:

Modell (dBm)	Wellenlänge	Fasertyp/-größe	Ausgangsleistung
252A/B Dual-LED*	850 nm	MM 62,5/125	-13 dBm ±1 dB
252A/B Dual-LED	1300 nm	MM 62,5/125	-20 dBm ±1 dB
253B LED	660 nm	SI 200/230	-15 dBm ±1 dB
255A LED	1300 nm	MM 62,5/125	-20 dBm ±0,5 dB
256A LED	1550 nm	MM 62,5/125	-20 dBm ±0,5 dB
257A LED	850 nm	MM 62,5/125	-13 dBm ±0,5 dB
262A Dual-Laser	1310/1550 nm	Monomode	-7 dBm ±0,75 dB
265A Laser	1310 nm	Monomode	-7 dBm ±0,5 dB
265A-P0 Laser	1310 nm	Monomode	0 dBm ±0,5 dB
266A Laser	1550 nm	Monomode	-7 dBm ±0,5 dB
266A-P0 Laser	1550 nm	Monomode	0 dBm ±0,5 dB
266A-P3 Laser	1550 nm	Monomode	+3 dBm ±0,5 dB
267A-106 VCSEL	850 nm	MM 62,5/125 µm	-3 dBm ±0,5 dB



4) It is advisable to measure the loss in both directions. Reverse the source and optical power meter connections, as shown above. Calculate the reverse loss using the formula shown above.

5) Report both forward and reverse loss values.



4) Es wird empfohlen, die Dämpfung in beide Richtungen zu messen. Kehren Sie die Anschlüsse der Quelle und des optischen Leistungsmessers wie oben dargestellt um. Berechnen Sie die Umkehrdämpfung anhand der oben genannten Formel.

5) Zeichnen Sie die Dämpfungswerte in Vorwärts- und in Rückwärtsrichtung auf.

Dual-Wavelength SM Loss Measurements

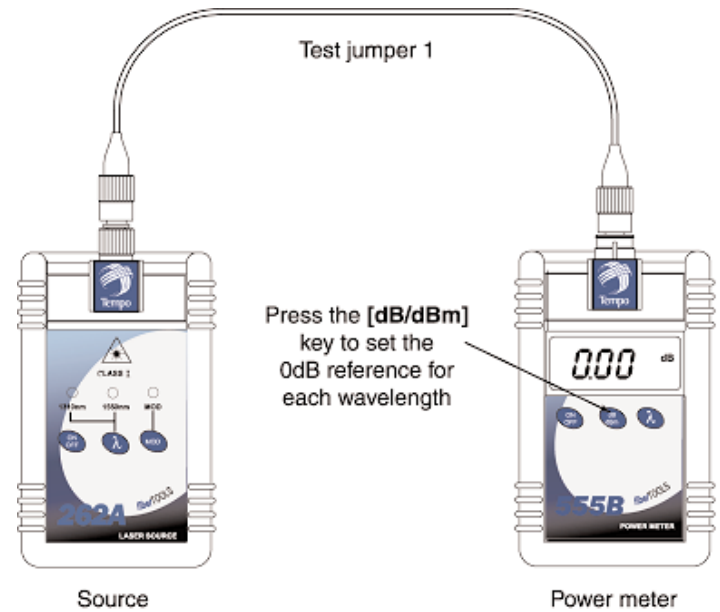
The 262A dual laser source is used to measure the attenuation of single-mode fiber optic links.

Dual-wavelength testing at both the 1310nm and 1550nm transmission windows is required when the following conditions are encountered:

A) Telephony systems now operating in the 1310nm transmission window are likely to be upgraded for operation at 1550nm in the future. Consequently, it is important to validate any newly installed link at both 1310nm and 1550nm now to ensure that all specifications can be met in the future. Unless measured and verified at the time of installation, unexpected fiber attenuation and excessive bend losses may render the link useless for later commissioning at 1550nm. While fiber attenuation decreases at longer wavelengths, microbend and macrobend losses increase.

B) The telecommunication system is now operating in both the 1310nm and 1550nm transmission windows. Therefore, dual-wavelength acceptance testing is required to be performed at the present time.

The following test procedure complies with TIA/EIA-526-7 (OFSTP-7, Method A), Attenuation of Installed Single-mode Fiber Link.



1) Connect the 262A dual laser source to the optical power meter (555B or 558B) using a suitable reference cable at least 3 meters long. Turn on both instruments and set the wavelength to 1310nm on the dual laser source, and 1310nm on the optical power meter. The expected reading on the optical power meter is -6.25dBm to -7.75dBm. See above.

Dual-Wellenlängen-SM-Dämpfungsmessungen

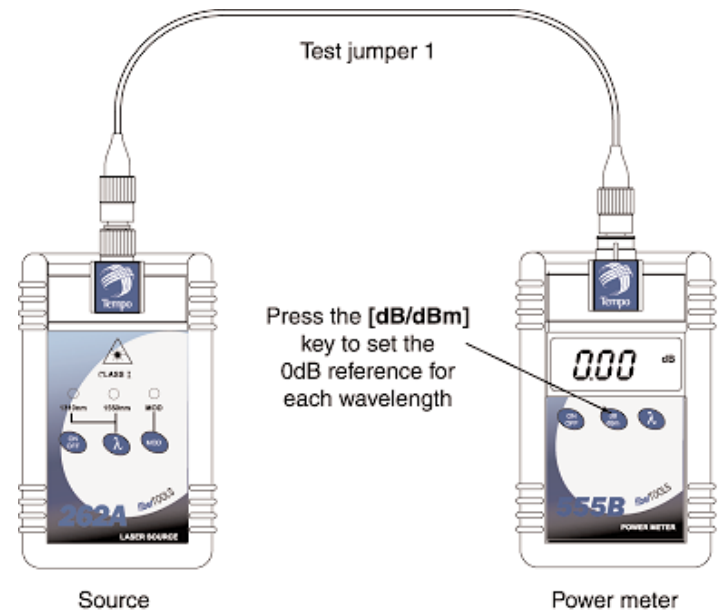
Die Dual-Laserquelle 262A wird zum Messen der Dämpfung von Monomode-Glasfaserlinks verwendet.

Dual-Wellenlängentests sind bei den 1310-nm- und 1550-nm-Übertragungsfenstern erforderlich, wenn die folgenden Bedingungen gegeben sind:

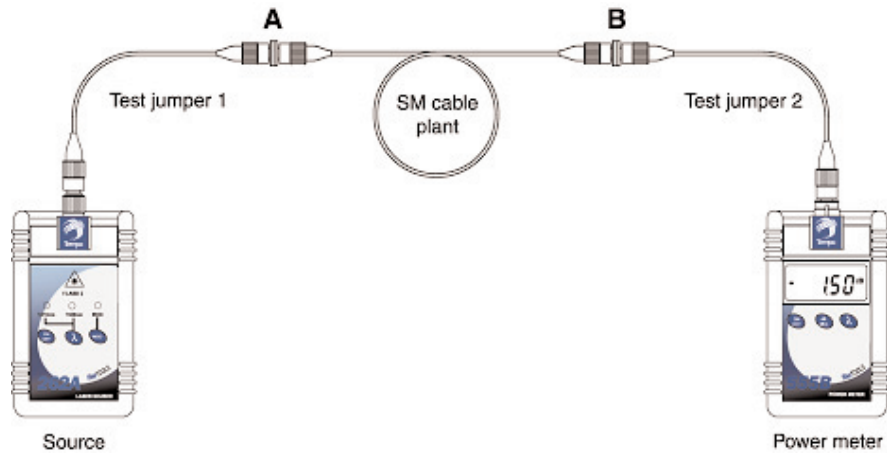
A) Telefonsysteme, die derzeit im 1310-nm-Übertragungsfenster arbeiten, werden in der Zukunft wahrscheinlich auf einen Betrieb mit 1550 nm aufgerüstet werden. Es ist daher wichtig, die Funktion jedes neu installierten Links sowohl bei 1310 nm als auch bei 1550 nm zu bestätigen, um sicherzustellen, dass auch in der Zukunft alle Spezifikationen erfüllt werden können. Wenn diese Messung und Verifizierung zum Zeitpunkt der Installation nicht stattfindet, kann das Link durch eine unerwartete Faserdämpfung und überhohe Biegedämpfung für eine spätere Inbetriebnahme mit 1550 nm unbrauchbar werden. Während die Faserdämpfung bei längeren Wellenlängen abnimmt, nimmt die Mikro- und Makro-Biegedämpfung zu.

B) Das Telefonsystem wird derzeit im 1310-nm- und im 1550-nm-Übertragungsfenster betrieben. Deshalb ist derzeit die Durchführung von Dual-Wellenlängen-Akzeptanztests vorgeschrieben.

Das folgende Verfahren erfüllt die Bestimmungen von TIA/EIA-526-7 (OFSTP-7, Methode A), „Attenuation of Installed Single-mode Fiber Link“ (Dämpfung installierter Monomode-Faserlinks).



1) Schließen Sie die Dual-Laserquelle 262A mit einem geeigneten, mindestens 3 m langen Referenzkabel an das optische Leistungsmessgerät (555B oder 558B) an. Schalten Sie beide Instrumente ein und stellen Sie die Wellenlänge an der Dual-Laserquelle auf 1310 nm und am optischen Leistungsmessgerät ebenfalls auf 1310 nm ein. Auf dem optischen Leistungsmessgerät sollte ein Wert zwischen -6,25 dBm und -7,75 dBm angezeigt werden. Beachten Sie dazu die Hinweise weiter oben.



2) Press the **[dB/dBm]** key on the optical power meter until the “r” annunciator appears and the display reads 0.00dB. See figure on preceding page.

3) Set the dual laser source and optical power meter to 1550nm. The expected reading on the optical power meter is -6.25dBm to -7.75dBm.

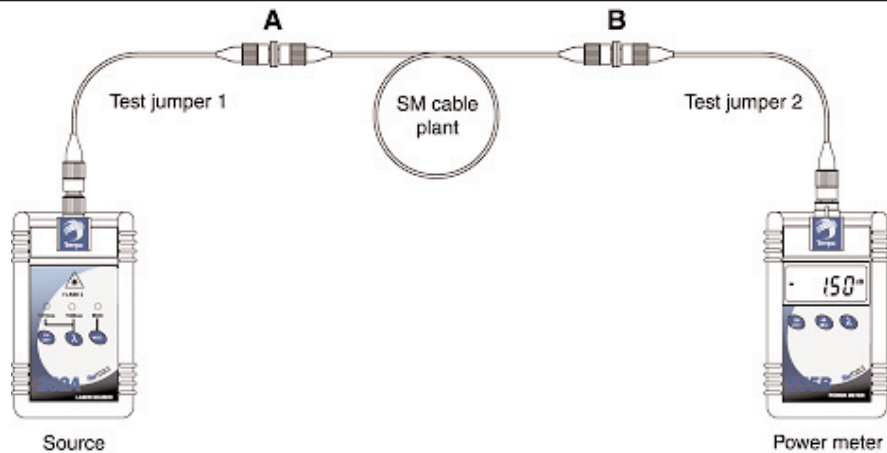
4) Press the **[dB/dBm]** key on the optical power meter until the “r” annunciator appears and the display reads 0.00dB. See figure on preceding page.

5) Connect the dual laser source and optical power meter to opposite ends of the link under test. Use suitable reference cables to connect the instruments to the patch panel. See above.

6) Set the dual laser source to 1310nm and the optical power meter to 1310nm. Record the dB reading on the optical power meter. This is the link loss at 1310nm.

7) Now set the dual laser source and optical power meter to 1550nm. Record the dB reading on the optical power meter. This is the link loss at 1550nm.

8) Go to the next fiber and repeat from Step 1.



2) Drücken Sie die Taste **[dB/dBm]** auf dem optischen Leistungsmesser, bis der Kennbuchstabe „r“ erscheint und auf dem Display 0,00 dB angezeigt werden. Vergleichen Sie dazu die Abbildung auf der vorhergehenden Seite.

3) Stellen Sie sowohl die Dual-Laserquelle als auch das optische Leistungsmessgerät auf 1550 nm ein. Auf dem optischen Leistungsmesser sollte ein Wert zwischen -6,25 dBm und -7,75 dBm angezeigt werden.

4) Drücken Sie die Taste **[dB/dBm]** auf dem optischen Leistungsmesser, bis der Kennbuchstabe „r“ erscheint und auf dem Display 0,00 dB angezeigt werden. Vergleichen Sie dazu die Abbildung auf der vorhergehenden Seite.

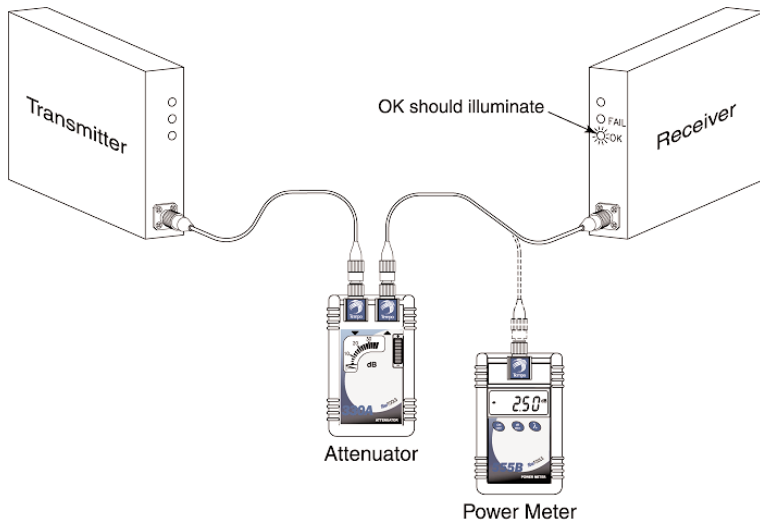
5) Schließen Sie die Dual-Laserquelle und das optische Leistungsmessgerät am entgegengesetzten Ende des jeweils getesteten Links an. Verwenden Sie zum Anschließen der Instrumente am Patchpanel geeignete Referenzkabel. Beachten Sie dazu die Hinweise weiter oben.

6) Stellen Sie sowohl die Dual-Laserquelle als auch das optische Leistungsmessgerät auf 1310 nm ein. Notieren Sie sich den dB-Messwert auf dem optischen Leistungsmesser. Dies ist die Streckendämpfung bei 1310 nm.

7) Stellen Sie nun sowohl die Dual-Laserquelle als auch das optische Leistungsmessgerät auf 1550 nm ein. Notieren Sie sich den dB-Messwert auf dem optischen Leistungsmesser. Dies ist die Streckendämpfung bei 1550 nm.

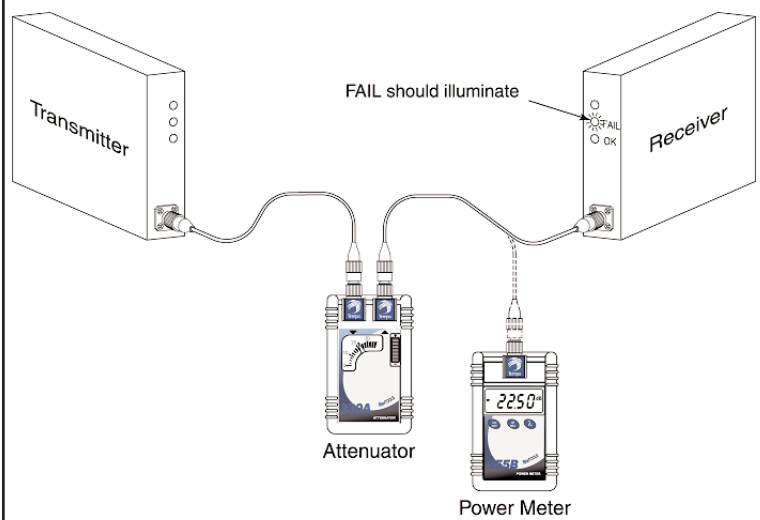
8) Gehen Sie zur nächsten Glasfaser über und wiederholen Sie dieses Verfahren ab Schritt 1.

Receiver Sensitivity Testing



Receiver sensitivity can easily be tested using a 330A or 338A single-mode variable attenuator. This test requires an optical power meter and the appropriate transmitter to drive the test setup:

1) Connect the transmitter output to the input of the attenuator. The output of the attenuator must be connected to the input of the receiver under test, as shown above.

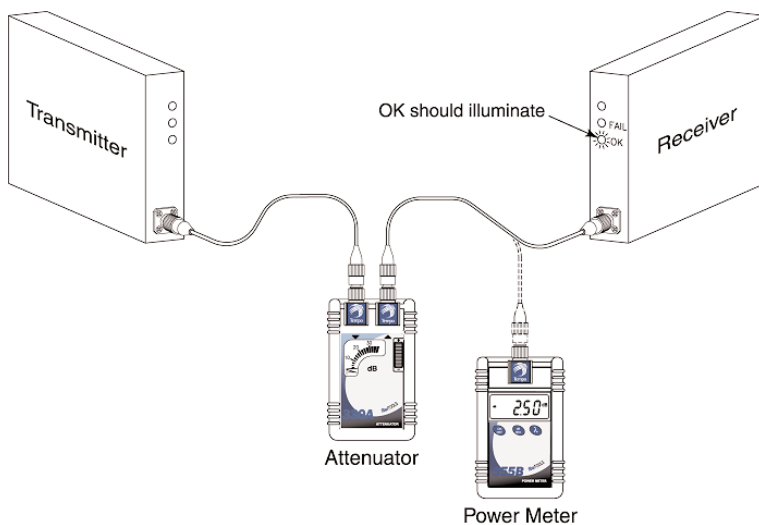


2) Increase the attenuation until the receiver no longer detects the signal from the transmitter, as shown above. Disconnect the cable from the receiver input and measure the power using the optical power meter.

3) The power level at which the receiver loses the signal is referred to as the receiver sensitivity.

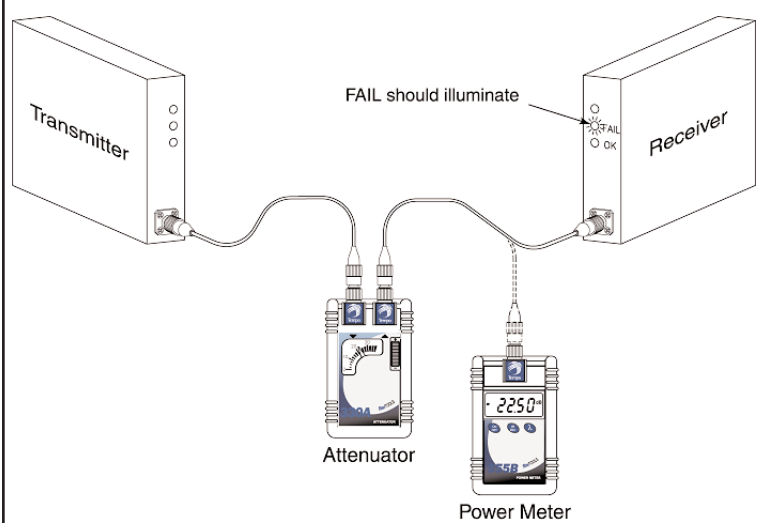
43

Empfänger-Empfindlichkeitstests



Die Empfängerempfindlichkeit kann mit dem variablen Monomode-Abschwächer 330A bzw. 338A leicht getestet werden. Zum Einrichten dieses Tests werden ein optischer Leistungsmesser und der richtige Sender benötigt.

1) Schließen Sie den Senderausgang am Eingang des Abschwächers an. Der Ausgang des Abschwächers muss wie oben dargestellt am Eingang des jeweils getesteten Empfängers angeschlossen sein.



2) Erhöhen Sie die Dämpfung wie oben dargestellt so lange, bis der Empfänger das Signal vom Sender nicht mehr erkennt. Trennen Sie das Kabel vom Empfängereingang ab und messen Sie die Leistung mit dem optischen Leistungsmessgerät.

3) Der Leistungspegel, bei dem der Empfänger das Signal verliert, wird als „Empfängerempfindlichkeit“ bezeichnet.

43

Bit-Error Rate Testing

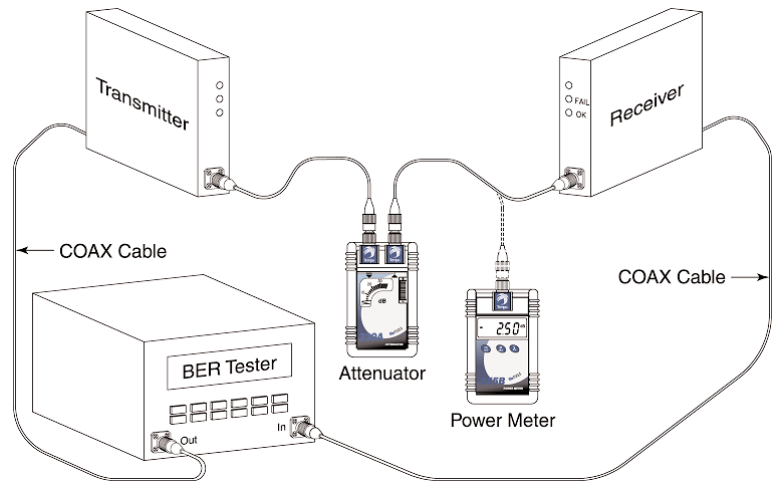
The bit-error rate is a characteristic of a transmission system. It is a measure of transmission quality measured in bit-errors (BER) per second.

A typical requirement for a telephony transmission system is a maximum of 10^{-9} BER per second. In other words, a 1Mb system is allowed only one error every 1,000 seconds (16 minutes).

These errors can usually be corrected "on the fly" using built-in redundancy in the code or by simple re-transmission. However, as bit rates and information quantities increase, so does the bit-error rate requirement.

Specifications of 10^{-12} BER per second have become increasingly common.

To measure the bit-error rate of a transmission system, a bit-error rate tester, an optical power meter, and a single-mode variable attenuator, such as the 330A or 338A, are required.



- 1) Set up the equipment as shown above.
- 2) Adjust the attenuator until the BER tester indicates the specified bit-error rate. Disconnect the receiver input and measure the power using the optical power meter. The result in dBm is the receiver sensitivity at the given bit-error rate.

Bit-Fehlerratenests

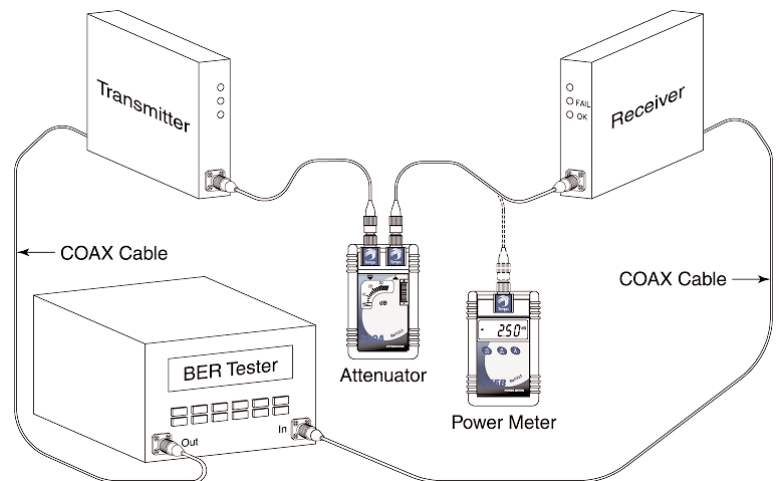
Die Bit-Fehlerrate ist eine Eigenschaft eines Übertragungssystems. Es handelt sich dabei um eine Übertragungsqualitätseinheit, die in Bitfehlern (BER) pro Sekunde gemessen wird.

Für ein Fernsprechübertragungssystem ist im typischen Fall eine Rate von maximal 10^{-9} BER pro Sekunde erforderlich. Anders ausgedrückt: Einem 1-MB-System wird alle 1.000 Sekunden (16 Minuten) nur ein (1) Fehler gestattet.

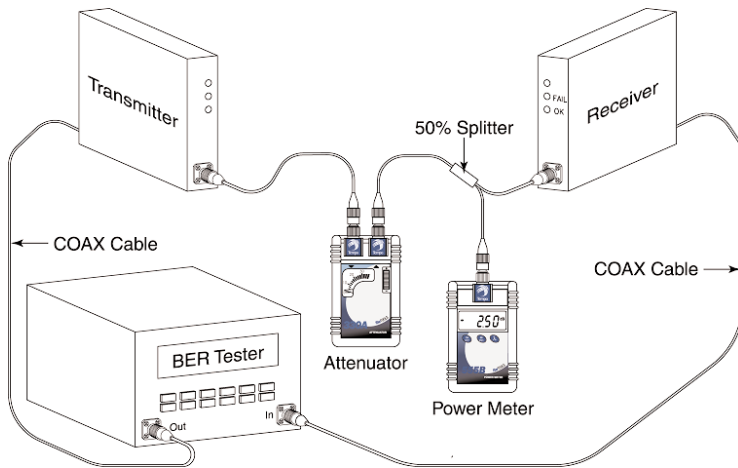
Diese Fehler können durch Gebrauch der in den Code eingebauten Redundanz oder durch eine einfache Neuübertragung gewöhnlich bei laufendem Betrieb korrigiert werden. Mit zunehmenden Bitraten und Informationsmengen steigt jedoch auch die Bit-Fehlerratenanforderung.

Spezifikationen, die 10^{-12} BER pro Sekunde fordern, sind immer häufiger anzutreffen.

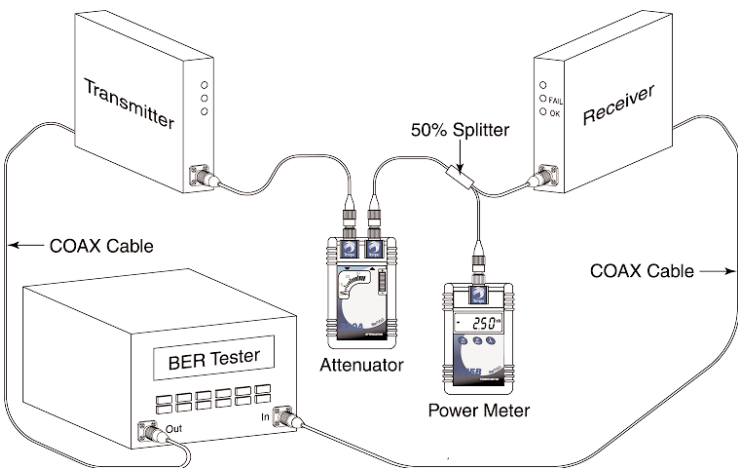
Um die Bit-Fehlerrate eines Übertragungssystems zu messen, werden ein Bit-Fehlerratenestgerät, ein optisches Leistungsmessgerät und ein variabler Monomode-Abschwächer wie der 330A oder 338A benötigt.



- 1) Richten Sie Ihre Ausrüstung wie oben dargestellt ein.
- 2) Stellen Sie den Abschwächer ein, bis das BER-Testgerät die spezifizierte Bit-Fehlerrate anzeigt. Trennen Sie das Kabel vom Empfängereingang ab und messen Sie die Leistung mit dem optischen Leistungsmessgerät. Das Ergebnis in dBm ist die Empfängerempfindlichkeit bei einer bestimmten Bit-Fehlerrate.



3) If a fiber optic splitter is connected as shown above, readings on the optical power meter can be observed while varying the attenuation. The exact optical power fed into the receiver can be measured using a 50% splitter.



3) Wenn wie oben dargestellt ein Glasfaserverteiler angeschlossen ist, können während des Variierens der Dämpfung Messwerte auf dem optischen Leistungsmesser beobachtet werden. Die genaue in den Empfänger gespeiste optische Leistung kann mit einem 50%-Verteiler gemessen werden.

Accessories, Technical Support, and Service

To order accessories, cleaning supplies, or UCI and SOC adapters, contact your local Tempo distributor. These items may also be ordered directly from Tempo by calling (760) 598-8900 Monday through Friday from 8 a.m. to 5 p.m. Pacific time.

Accessories

Part No.	Description
90AC	AC power converter only
90ACK	AC adapter kit (includes transformer)
900B	Three-instrument ruggedized case
901B	Five-instrument ruggedized case
911B	Two-instrument soft case

Cleaning Supplies

Part No.	Description
945	All-In-One connector cleaner
946	Adapter cleaning wands, 10 count
946/K	Adapter cleaning wands, 200 count

SOC Adapters

Snap-On Connector (SOC) adapters are available for a broad range of fiber optic connector types. Order additional adapters by specifying the codes listed below.

Adapter Code	Connector Type
1001	Blank
1010	DIN 47256
1020	NTT/FC-PC
1025	"Quick Connect" (2.5mm ferrule)
1026	"Quick Connect" (1.25mm ferrule)
1030	AT&T/ST-PC
1038	MIL-T-29504 optical termini
1040	HMS-10 (2.5mm)
1047	Mini-BNC
1050	Diamond HMS-0 (3.5mm)
1057	Stratos 430/Holtek 38000
1062	NTT/SC-PC
1086	Diamond HMS-10A (SMA-2.5)
1087	SMA-905/906
1089	D4
10EO	Radiall EO
10E2	Diamond E-2000
10LC	LC
10MU	MU
10TB	Simplex TOSLINK/Spectran J-pin
10TD	TR/TX set, duplex TOSLINK/Spectran J-pin
10TR	Duplex TOSLINK TX
10TX	Duplex TOSLINK TR
10ZP	H-P Versalink/Spectran V/Z-pin
13A2	MT-RJ
13AF	MT-RJ ferrule only

Zubehör, technische Unterstützung und Kundendienst

Für Bestellungen von Zubehörteilen, Reinigungsmaterialien oder UCI- und SOC-Adaptoren wenden Sie sich an Ihren örtlichen Tempo-Vertriebshändler. Sie können diese Artikel auch telefonisch unter +1 (760) 598-8900, Montag bis Freitag von 8.00 bis 17.00 Uhr (US-Westküstenzeit), direkt von Tempo bestellen.

Zubehör

Bestell-Nr.	Beschreibung
90AC	Nur Wechselstromumrichter
90ACK	Wechselstromadapterkit (einschl. Transformator)
900B	Robuste Drei-Instrumente-Tasche
901B	Robuste Fünf-Instrumente-Tasche
911B	Weiche Zwei-Instrumente-Tasche

Reinigungsmaterialien

Bestell-Nr.	Beschreibung
945	„All-In-One“ Steckverbinderreiniger
946	Adapter-Reinigungsstäbchen, 10-er Packung
946/K	Adapter-Reinigungsstäbchen, 200-er Packung

SOC-Adapter

Aufschnappanschluss- (SOC-) Adapter sind für ein breites Spektrum von faseroptischen Steckverbindertypen erhältlich. Geben Sie bei der Bestellung von Zusatzadaptern die unten aufgelisteten Codes an.

Adaptercode	Steckverbindertyp
1001	Leer
1010	DIN 47256
1020	NTT/FC-PC
1025	„Schnellsteckverbindung“ (2,5-mm-Ferrule)
1026	„Schnellsteckverbindung“ (1,25-mm-Ferrule)
1030	AT&T/ST-PC
1038	MIL-T-29504 optische Abschlüsse
1040	HMS-10 (2,5 mm)
1047	Mini-BNC
1050	Diamond HMS-0 (3,5 mm)
1057	Stratos 430/Holtek 38000
1062	NTT/SC-PC
1086	Diamond HMS-10A (SMA-2,5)
1087	SMA-905/906
1089	D4
10EO	Radiall EO
10E2	Diamond E-2000
10LC	LC
10MU	MU
10TB	Simplex TOSLINK/Spectran J-Pin
10TD	TR/TX-Satz, Duplex TOSLINK/Spectran J-Pin
10TR	Duplex TOSLINK TX
10TX	Duplex TOSLINK TR
10ZP	H-P Versalink/Spectran V/Z-Pin
13A2	MT-RJ
13AF	Nur MT-RJ-Ferrule

UCI Adapters

Universal Connector Interface (UCI) adapters are available for most industry standard fiber optic connector types. Order additional adapters by specifying the codes listed below.

Adapter Code	Connector Type
AD-108	DIN-47256, PC/APC (replaces AD-234)
AE2-10	Diamond E-2000, PC/APC
AHP-10	Diamond HMS-10/HP (2.5mm), PC only
AML-38	MIL-T-29504/4 and /5, PC only
AMS-00	Diamond HMS-0 (3.5mm), PC only
AMT-10	Diamond HMS-10A (SMA-2.5), PC only
APC-108	NTT/All FC/PC keys and wide key FC/APC (replaces APC-10)
APC-109	NTT/Narrow key FC/APC
ASC-108	NTT/SC, PC/APC (replaces ASC-10)
ASM-90	SMA-905/906
ATS-108	AT&T/ST, PC/APC (replaces ATS-16)

48

UCI-Adapter

Universalanschluss-Interface (UCI)-Adapter sind für die meisten nach dem Industriestandard gebauten faseroptischen Steckverbindertypen erhältlich. Geben Sie bei der Bestellung von Zusatzadaptern die unten aufgelisteten Codes an.

Adaptercode	Steckverbindertyp
AD-108	DIN-47256, PC/APC (ersetzt AD-234)
AE2-10	Diamond E-2000, PC/APC
AHP-10	Diamond HMS-10/HP (2,5 mm), nur PC
AML-38	MIL-T-29504/4 und /5, nur PC
AMS-00	Diamond HMS-0 (3,5 mm), nur PC
AMT-10	Diamond HMS-10A (SMA-2,5), nur PC
APC-108	NTT/Alle FC-/PC-Tasten und Breitaste FC/APC (ersetzt APC-10)
APC-109	NTT/Schmaltaste FC/APC
ASC-108	NTT/SC, PC/APC (ersetzt ASC-10)
ASM-90	SMA-905/906
ATS-108	AT&T/ST, PC/APC (ersetzt ATS-16)

48

Technical Support and Service

Tempo offers free technical support for all **fiberTOOLS®** handheld instruments. If you have questions or comments about your instrument, call (760) 598-8900 Monday through Friday, from 8 a.m. to 5 p.m. Pacific time.

Please have the following information available:

- 1) Instrument model number
- 2) Instrument serial number
- 3) Description of the problem

To obtain service for the instrument, call the toll-free number above, or contact your local Tempo representative.

Periodic Calibration

All **fiberTOOLS®** instruments should be recertified and/or recalibrated every 12 months, or by the due date printed on the calibration decal affixed to the instrument, whichever comes first.

Calibration of the **fiberTOOLS®** instruments may be performed by Tempo for a reasonable fee. Please call (760) 598-8900 during business hours for more information.

Technische Unterstützung und Kundendienst

Tempo bietet eine kostenlose technische Unterstützung für alle **fiberTOOLS®** Handinstrumente. Sie können sich mit Fragen oder Kommentaren zu Ihrem Instrument Montag bis Freitag von 8.00 bis 17.00 Uhr (US-Westküstenzeit) unter +1 (760) 598-8900 an Tempo wenden.

Bitte halten Sie die folgenden Informationen griffbereit:

- 1) Modellnummer des Instruments
- 2) Seriennummer des Instruments
- 3) Beschreibung des Problems

Um Kundendienstleitungen für das Instrument zu erhalten, rufen Sie die oben angegebene gebührenfreie Telefonnummer an oder setzen Sie sich mit Ihrer örtlichen Tempo-Vertretung in Verbindung.

Regelmäßige Kalibrierung

Alle **fiberTOOLS®** Instrumente sollten alle 12 Monate oder bis zu dem auf dem Kalibrierungsaufkleber am Instrument aufgedruckten Stichtag – maßgeblich ist das zuerst eintretende Datum – neu zertifiziert und/oder neu kalibriert werden.

Die Kalibrierung von **fiberTOOLS®** Instrumenten kann gegen eine angemessene Gebühr von Tempo vorgenommen werden. Für nähere Informationen wenden Sie sich während der Geschäftszeiten bitte an die Telefonnummer +1 (760) 598-8900.

Warranty Information**Statement of Warranty**

Tempo warrants this product to be free from defects in materials and workmanship for a period of two (2) years from the date of shipment. During the warranty period we will, at our option, either repair or replace any product that proves to be defective. To exercise this warranty, write or call your local Tempo representative, or contact Tempo's Camarillo office directly. You will be given prompt assistance and return instructions. Send the instrument, transportation prepaid, to the indicated service facility. Repairs will be made and the instrument will be returned transportation prepaid. Repaired products are warranted for the balance of the original warranty period, or at least 90 days.

Limitations of Warranty

This warranty does not apply to defects resulting from unauthorized modification or misuse of any product or part. This warranty also does not apply to damage from battery leakage.

This warranty is in lieu of all other warranties, expressed or implied, including any implied warranty of merchantability or fitness for a particular use. Tempo shall not be liable for any indirect, special, or consequential damages.

Garantieinformationen**Garantieerklärung**

Tempo garantiert, dass dieses Produkt während einer Dauer von zwei (2) Jahren ab dem Versanddatum keine Material- oder Verarbeitungsfehler aufweisen wird. Wir verpflichten uns dazu, jedes nachweislich defekte Produkt während der Garantiezeit in unserem Ermessen zu reparieren oder zu ersetzen. Um Garantieleistungen in Anspruch zu nehmen, schreiben Sie an Ihre örtliche Tempo-Vertretung oder rufen bei dieser an, oder wenden Sie sich direkt an die Camarillo-Niederlassung von Tempo. Daraufhin erhalten Sie unverzüglich Hilfe und eine Anleitung zum Einsenden des Produkts. Schicken Sie das Instrument unter Bezahlung der Portokosten an die angegebene Kundendiensteinrichtung. Die erforderlichen Reparaturen werden durchgeführt und das Instrument wird unter Bezahlung der Portokosten an Sie zurückgeschickt. Reparierte Produkte sind während der unter der Originalgarantie verbleibenden Zeit, mindestens aber für 90 Tage garantiert geschützt.

Garantiebeschränkungen

Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Defekte, die auf eine unbefugte Veränderung oder auf einen fehlerhaften Gebrauch eines jeglichen Produkts oder Teils zurückzuführen sind. Des Weiteren erstreckt sich diese Garantie auch nicht auf Schäden, die von einem Auslaufen der Batterie verursacht werden.

Diese Garantie tritt an die Stelle aller anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien, darunter jede stillschweigende Garantie der marktgängigen Qualität oder der Eignung zu einem bestimmten Zweck. Tempo ist für keine Neben- oder Folgeschäden und für keine besonderen Schadensfolgen haftbar.

Appendix A: Optical Power Meter Calibration Traceability

Estimated Uncertainty

A. Uncertainty of calibration transfer from Absolute Power Standard to Secondary Standards is: $\pm 1\%$ (0.05dB)

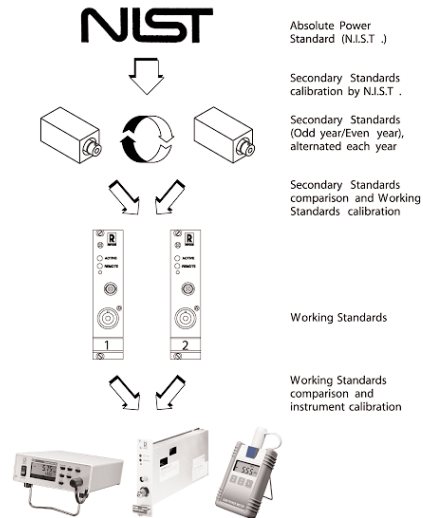
B. Uncertainty attributable to variances in Secondary Standards and Working Standards:

Aging of Standards	$\pm 1\%$
Spectral deviation	$\pm 1\%$
Connector repeatability	$\pm 0.5\%$
Linearity	$\pm 0.5\%$

C. Uncertainty attributable to tolerances of manufactured instruments and calibration conditions:

Spectral deviation	$\pm 0.5\%$
Connector repeatability	$\pm 0.5\%$
Linearity	$\pm 0.5\%$
Temperature	$\pm 0.7\%$

Total Uncertainty $\pm 6.2\%$



Legend:



Anhang A: Kalibrierungs-Rückverfolgbarkeit des optischen Leistungsmessgeräts

Geschätzte Unsicherheit

A. Der Unsicherheitsfaktor für den Kalibrierungstransfer vom absoluten Leistungsnormal zu Sekundärnormalen beträgt: $\pm 1\%$ (0,05 dB)

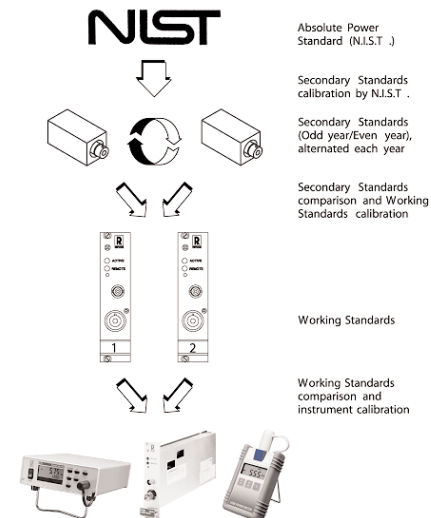
B. Sekundärnormal- und Gebrauchsnormal-Varianzen zuzuschreibende Unsicherheit:

Alterung von Standards	$\pm 1\%$
Spektralabweichung	$\pm 1\%$
Steckverbinder-Reproduzierbarkeit	$\pm 0.5\%$
Linearität	$\pm 0.5\%$

C. Toleranzen hergestellter Instrumente und Kalibrierungsbedingungen zuzuschreibende Unsicherheit:

Spektralabweichung	$\pm 0.5\%$
Steckverbinder-Reproduzierbarkeit	$\pm 0.5\%$
Linearität	$\pm 0.5\%$
Temperatur	$\pm 0.7\%$

Gesamtunsicherheit $\pm 6,2\%$



Symbolerklärung:



Calibration Glossary

Absolute Power Standards: The reference photodetectors maintained by the National Institute of Standards and Technology (N.I.S.T.), in Boulder, Colorado. These reference photodetectors are used to transfer optical power calibration to two sets of Secondary Standards maintained by Tempo.

Active Set of Secondary Standards/Active Secondary Standard: The most recently calibrated set of Secondary Standards, which are used to calibrate Working Standards used on the production floor. An Active Secondary Standard is one of the photodetectors in the Active Set of Secondary Standards.

adapter: A mechanical device enabling the coupling and uncoupling of a connector. A **bulkhead adapter** is used to couple two terminated cable ends. An **interface adapter** is used to connect a cable to a light source, photodetector, or other device.

aging of standards: A gradual deviation from specifications due to wear and the deterioration of associated electronic components.

ANSI Certificate of Calibration: A Certificate of Calibration, q.v., that includes additional information specified by American National Standards Institute document ANSI/NCSL Z540. In addition to manufacturer, performance, and traceability information, an ANSI Certificate of Calibration must include the name and address of the customer and a detailed description of the methods and Working Standards used to perform the calibration.

52

Kalibrierungsglossar

Absolute Leistungsnormale: Die vom National Institute of Standards and Technology (N.I.S.T.), in Boulder, Colorado, USA, gepflegten Referenz-Fotodetektoren. Diese Referenz-Fotodetektoren werden bei der Übertragung der optischen Leistungskalibrierung auf zwei Sätze von von Tempo gepflegten Sekundärnormalen verwendet.

Aktiver Satz von Sekundärnormalen/Aktives Sekundärnormal: Der zuletzt kalibrierte Satz von Sekundärnormalen, die zur Kalibrierung von im Produktionsbereich benutzten Gebrauchsnormale verwendet werden. Ein aktives Sekundärnormal ist einer der im aktiven Satz von Sekundärnormalen benutzten Fotodetektoren.

Adapter: Ein mechanisches Gerät, das das An- und Abkoppeln eines Steckverbinders ermöglicht. Ein **Bulkhead-Adapter** wird zum Verbinden von zwei abgeschlossenen Kabelenden verwendet. Ein **Interface-Adapter** wird zum Verbinden eines Kabels mit einer Lichtquelle, einem Fotodetektor oder einem anderen Gerät verwendet.

Alterung von Standards: Eine verschleißbedingte allmähliche Abweichung von den Spezifikationen und die Minderung der Qualität der damit verbundenen elektronischen Komponenten.

ANSI-Kalibrierungszertifikat: Ein Kalibrierungszertifikat (siehe dort), das zusätzliche, in Dokument ANSI/NCSL Z540 des American National Standards Institute spezifizierte Informationen enthält. Zusätzlich zum Hersteller, zur Leistung und zu Rückverfolgbarkeitsinformationen muss ein ANSI-Kalibrierungszertifikat Namen und Anschrift des Kunden sowie eine ausführliche Beschreibung der für die Durchführung der

52

The calibration status of the Working Standards used must also be documented. Furthermore, an ANSI Certificate of Calibration must include a statement that the certificate or report may not be reproduced, except in full, without written permission from the calibration laboratory.

Backup Set of Secondary Standards/Backup Secondary Standard: The set of Secondary Standards with calibration older than one year, but not exceeding two years. The calibration points of the Backup Set of Secondary Standards are compared to the Active Set at monthly intervals to verify the accuracy of the latter. A Backup Secondary Standard is one of the photodetectors in the Backup Set of Secondary Standards.

calibration conditions: The specific conditions under which a calibration factor is associated with a calibration wavelength. The calibration conditions typically include the center wavelength and acceptable spectral deviation of the laser source in use; the output power of the laser source; the reference cable type and length; the type of connectors used to terminate the reference cable, including the manufacturer; the interface adapter used; and the ambient temperature and humidity conditions.

calibration factor: A number used to correlate the response of a photodetector in a manufactured instrument with the photodetector response of a Secondary Standard or Working Standard. In instruments manufactured by Tempo, calibration factors are stored in non-volatile memory, and defined for each calibration wavelength.

Kalibrierung benutzten Methoden und Gebrauchsnormale beinhalten.

Außerdem muss der Kalibrierungsstatus der Gebrauchsnormale dokumentiert sein. Des Weiteren muss ein ANSI-Kalibrierungszertifikat eine Erklärung enthalten, die besagt, dass das Zertifikat bzw. der Bericht ohne die schriftliche Genehmigung des Kalibrierungslabors nicht teilweise, sondern nur als Ganzes reproduziert werden darf.

Sicherungssatz von Sekundärnormalen/Sicherungs-Sekundärnormal: Der Satz von Sekundärnormalen, die vor über einem Jahr, aber nicht vor über zwei Jahren kalibriert wurden. Die Kalibrierungspunkte des Sicherungssatzes von Sekundärnormalen werden in monatlichen Intervallen mit dem aktiven Satz verglichen, um die Genauigkeit des Letzteren zu verifizieren. Ein Sicherungs-Sekundärnormal ist einer der im Sicherungssatz von Sekundärnormalen benutzten Fotodetektoren.

Kalibrierungsbedingungen: Die spezifischen Bedingungen, unter denen ein Kalibrierfaktor mit einer Kalibrierungswellenlänge assoziiert wird. Die Kalibrierungsbedingungen beinhalten normalerweise die Zentralwellenlänge und eine akzeptable Spektralabweichung der jeweils verwendeten Laserquelle, die Ausgangsleistung der Laserquelle, Länge und Typ des Referenzkabels, Typ und Hersteller der zum Abschließen des Referenzkabels benutzten Steckverbinder, den benutzten Interface-Typ sowie die Umgebungstemperatur und die Feuchtigkeitsbedingungen.

Kalibrierfaktor: Ein Zahlenwert zum Korrelieren der Reaktion des Fotodetektors in einem hergestellten Instrument mit der Reaktion des Fotodetektors eines Sekundär- oder Gebrauchsnormals. In von Tempo hergestellten Instrumenten werden Kalibrierfaktoren im nichtflüchtigen Speicher gespeichert und für jede Kalibrierungswellenlänge definiert.

calibration wavelength: A specifically defined wavelength used during the point calibration of a manufactured instrument. The absolute accuracy of measurements performed at other than the calibration wavelength may vary, depending on the response linearity of the photodetector incorporated in the instrument at that wavelength. Calibration wavelengths used by Tempo are listed at below.

Center Wavelength (nm)	Fiber Type Used	Photodetector
635	Single-mode	Si
660	Single-mode	Si
780	Single-mode	Si
850	Graded-index multimode	Si
980	Single-mode	InGaAs
1310	Single-mode	InGaAs
1550	Single-mode	InGaAs

Certificate of Calibration: A document certifying that a manufactured instrument has been calibrated or re-calibrated to conform to published specifications, and that the calibration is traceable to an established standards bureau, i.e., the N.I.S.T. A Certificate of Calibration includes the following: the name and address of the manufacturer; the model number and description of the instrument; the instrument serial number; the condition in which the instrument was received and returned, i.e., within tolerance, out of tolerance, or non-operational; the calibration date, interval, and due date for recalibration; the conditions under which the instrument was calibrated; the procedures used to perform the calibration; the identity of the calibration technician; and a signature of an authorized representative of the manufacturer.

connector: A mechanical device that allows an optical fiber or cable to be repeatedly coupled or uncoupled from an interface or another cable. An optical fiber fitted with connectors is said to be **connectorized** or **terminated**.

connector repeatability: The ability of a connector to be mated and unmated repeatedly without affecting its attenuation, return loss, and other performance specifications. A lack of repeatability is usually attributable to the inability of a connector to maintain accurate and consistent alignment of the cores of the optical fibers.

fiber optic cable: An optical fiber, multiple fibers, or fiber bundles, which may include a jacket and strength members (kevlar, steel, or other materials), fabricated to meet optical, mechanical, and environmental specifications.

linearity: The ability of a photodetector to generate electrical current in amounts proportional to the incident wavelength and intensity of light.

photodetector: A semiconductor device that converts light energy into an electrical current. The conversion of light energy into electrical current is, in principle, proportional and linear with the incident power, which is expressed in Watts. The conversion ratio of a photodetector is dependent on the wavelength of the light received, therefore, this wavelength must be precisely defined for a point calibration, q.v., to be valid.

Kalibrierungswellenlänge: Eine eigens definierte Wellenlänge, die während der Punktkalibrierung eines hergestellten Instruments verwendet wird. Die absolute Genauigkeit von Messungen, die mit einer anderen als der Kalibrierungswellenlänge durchgeführt werden, kann je nach der Reaktionslinearität des im Instrument integrierten Fotodetektors bei dieser Wellenlänge variieren. Die von Tempo benutzten Kalibrierungswellenlängen sind unten aufgeführt.

Zentralwellenlänge (nm)	Benutzer	Fasertyp	Fotodetektor
635	Monomode	Si	
660	Monomode	Si	
780	Monomode	Si	
850	Gradientenfaser-Multimode		Si
980	Monomode	InGaAs	
1310	Monomode	InGaAs	
1550	Monomode	InGaAs	

Kalibrierungszertifikat: Ein Dokument zur Zertifizierung, dass ein hergestelltes Instrument gemäß veröffentlichten Spezifikationen kalibriert oder neu kalibriert wurde und dass die Kalibrierung auf eine anerkannte Normierungsbehörde zurückverfolgt werden kann, z. B. auf N.I.S.T. Ein Kalibrierungszertifikat beinhaltet Folgendes: Namen und Anschrift des Herstellers, Modellnummer und Beschreibung des Instruments; Seriennummer des Instruments; Zustand, in dem das Instrument empfangen und zurückgeschickt wurde, d. h. innerhalb oder außerhalb des Toleranzbereichs oder nicht funktionsfähig; Kalibrierungsdatum und -intervall und Stichtag für die Neukalibrierung; die Umstände, unter denen das Instrument kalibriert wurde; bei der Kalibrierung angewandte Verfahren; Identität des Kalibrierungstechnikers und die Unterschrift eines bevollmächtigten Vertreters des Herstellers.

Steckverbinder. Ein mechanisches Gerät, welches das wiederholte Anschließen und Trennen einer optischen Faser oder eines Kabels an bzw. von einer Interface oder einem anderen Kabel ermöglicht. Eine mit einem Steckverbinder versehene optische Faser ist (mit einem Endwiderstand) **abgeschlossen**.

Steckverbinder-Reproduzierbarkeit: Die Fähigkeit eines Steckverbinders, wiederholt gesteckt und ausgesteckt zu werden, ohne dass dies seine Abschwächung, Rückflussdämpfung und andere Leistungsdaten beeinträchtigt. Ein Mangel an Reproduzierbarkeit ist gewöhnlich auf die Unfähigkeit eines Steckverbinders zurückzuführen, eine präzise und gleichbleibende Ausrichtung der Kerne der optischen Fasern aufrechtzuerhalten.

Faseroptisches Kabel (Glasfaserkabel): eine optische Faser, mehrere Fasern oder Faserbündel, die einen Mantel und Zug- und Stauchelemente (Kevlar, Stahl oder andere Materialien) enthalten können; sie sind so gefertigt, dass sie optische, mechanische und Umgebungsspezifikationen erfüllen.

Linearität: Die Fähigkeit eines Fotodetektors, elektrischen Strom in Mengen zu erzeugen, die zur einfallenden Wellenlänge und zur Lichtstärke proportional sind.

Fotodetektor: Ein Halbleitergerät, das Lichtenergie zu elektrischem Strom umwandelt. Die Konvertierung von Licht zu elektrischem Strom ist im Prinzip proportional und linear zur einfallenden Leistung, die in Watt ausgedrückt wird. Das Umwandlungsverhältnis eines Fotodetektors hängt von der Wellenlänge des einfallenden Lichtes ab; diese Wellenlänge muss daher präzise für eine Punktkalibrierung (siehe dort) definiert sein, um gültig zu sein.

point calibration: The correlation of electrical current produced by a photodetector, quantified in Amps, with an incident power of light energy, expressed in Watts, at a single defined wavelength. This photodetector response is expressed in Amps-per-Watt (A/W).

Secondary Standards: The reference photodetectors maintained by Tempo. Secondary Standards are calibrated at regular intervals by the N.I.S.T. using the Absolute Power Standards maintained by the Institute. Tempo maintains two sets of Secondary Standards, each set containing one reference photodetector of Si and InGaAs composition. Each set of Secondary Standards alternates as Active and Backup at one year intervals.

spectral deviation: The difference between the actual output wavelength of a light source and its specified wavelength. Spectral deviation is usually attributable to manufacturing tolerances.

uncertainty: The margin of error for a calibration or measurement attributable to external causes, such as connector repeatability, ambient temperature, back-reflections, or spectral deviation from a defined calibration wavelength. Uncertainty will cause slight variations in optical power measurements unless the conditions and equipment used are identical to those employed during the calibration of the instrument. Uncertainty is typically expressed in percent (%).

54

Working Standards: A set of reference optical power meters incorporating photodetectors of Si or InGaAs composition that are calibrated using an Active Secondary Standard. These reference optical power meters are used to perform a point calibration of manufactured instruments at specified wavelengths.

Punktkalibrierung: Die Korrelation des von einem Fotodetektor erzeugten, in Ampere ausgedrückten elektrischen Stroms zu einer einfallenden, in Watt ausgedrückten Lichtenergieleistung, bei einer einzelnen definierten Wellenlänge. Diese Fotodetektorreaktion wird in A/W (Ampere pro Watt) ausgedrückt.

Sekundärnormale: Die von Tempo gepflegten Referenz-Fotodetektoren. Sekundärnormale werden in regelmäßigen Abständen vom N.I.S.T. anhand der vom Institut gepflegten absoluten Leistungsnormalen kalibriert. Tempo pflegt zwei Sätze von Sekundärnormalen, wobei jeder Satz einen Referenz-Fotodetektor mit Si- und InGaAs-Zusammensetzung enthält. Jeder Satz von Sekundärnormalen alterniert nach jeweils einem Jahr als „Aktivsatz“ und „Sicherungssatz“.

Spektralabweichung: Die Differenz zwischen der Ist-Ausgangswellenlänge einer Lichtquelle und ihrer spezifizierten Wellenlänge. Eine Spektralabweichung kann gewöhnlich Herstellungstoleranzen zugeschrieben werden.

(Mess-) Unsicherheit: Der Streubereich einer Kalibrierung oder Messung, der externen Ursachen zugeschrieben werden kann, z. B. der Steckverbinder-Reproduzierbarkeit, der Umgebungstemperatur, Rückstrahlungen oder der Spektralabweichung von einer definierten Kalibrierungswellenlänge. Die Messunsicherheit verursacht geringfügige Schwankungen der optischen Leistungsmessungen, außer wenn die angewandten Bedingungen und benutzten Geräte mit denen bei der Kalibrierung des Instruments identisch sind. Die Unsicherheit wird gewöhnlich in Prozent (%) ausgedrückt.

54

Gebrauchsnormale: Ein Satz von optischen Referenz-Leistungsmessgeräten, die Fotodetektoren mit Si- oder InGaAs-Zusammensetzung beinhalten und die mithilfe eines aktiven Sekundärnormals kalibriert werden. Diese optischen Referenz-Leistungsmesser werden zur Durchführung einer Punktkalibrierung hergestellter Instrumente bei spezifizierten Wellenlängen verwendet.

Appendix B: Overview of Industry Standard Testing Methods

Patchcord and Cable Assembly Certification

For manufacturers and assemblers certifying patchcords and cable assemblies, the applicable “component” test standard is TIA/EIA-455-171, otherwise known as FOTP-171. While the standard covers four methods, methods B and D are the most popular.

Method D is applicable when the user wishes to isolate the connector loss of each end. It is referred to as the “One Test Jumper Method” in this manual.

Method B is the preferred method for certifying a complete cable assembly. It is referred to as the “Two Test Jumper Method” in this manual.

Commercial LAN/WAN Certification Testing

For technicians certifying installed network links, the applicable test standard is TIA/EIA-568-B-3. This document, in turn, refers to separate, but similar, TIA “optical system” test procedures: TIA/EIA-526-7 (OFSTP-7) for multimode links or TIA/EIA-526-14 (OFSTP-14) for single-mode applications.

Both OFSTP-7 and OFSTP-14 describe four methods for conducting fiber optic measurements. Methods B and D are the most popular.

The user should be aware that each of these measurement methods will produce a different value. Tempo recommends the use of Method D as being the best overall procedure for testing and certifying network links. This procedure is referred to as the “Two Test Jumper Method” in this manual.

To certify 50/125µm or 62.5/125µm GI multimode fibers used in LAN/WAN installations in accordance with TIA-568-B.3, the 253B 660nm LED source should be used. The SOC connector interface of the 253B enables the overfilling of either fiber type.

A mode filter, in the form of a mandrel wrap, should be applied as specified in the TIA standard. This specified launch condition provides a worse-case value and is not optimized for the laser sources used in emerging gigabit applications.

For emerging Gigabit Ethernet (GbE) and Gigabit FibreChannel (GFC) applications at 850nm, Tempo recommends using the 267A-106 VCSEL laser source. This source can be used for either the 50/125µm or 62.5/125µm GI multimode optical fiber types. A TIA industry standard for these applications did not exist at the time this manual was printed.

Anhang B: Überblick über standardmäßige Industrietestmethoden

Patchcord- und Kabelsatz-Zertifizierung

Für Hersteller und Assemblierer, die Patchcords und Kabelsätze zertifizieren, ist TIA/EIA-455-171 (auch als FOTP-171 bekannt) der anwendbare „Komponenten“-Teststandard. Dieser Standard deckt vier Methoden ab, von denen die Methoden B und D am verbreitetsten sind.

Methode D ist dann anwendbar, wenn der Benutzer die Steckverbinderdämpfung an jedem Ende isolieren möchte. Diese Methode wird in diesem Handbuch auch als „Methode mit einer Testbrücke“ bezeichnet.

Methode B ist die bevorzugte Methode für die Zertifizierung eines kompletten Kabelsatzes. Sie wird in diesem Handbuch auch als „Methode mit zwei Testbrücken“ bezeichnet.

Tests für die kommerzielle LAN/WAN-Zertifizierung

Für Techniker, die installierte Netzwerkstrecken zertifizieren, ist TIA/EIA-568-B-3 der anwendbare Teststandard. Im vorliegenden Dokument wird von separaten, aber ähnlichen TIA-Testverfahren für „optische Systeme“ gesprochen: TIA/EIA-526-7 (OFSTP-7) für Multimode-Links oder TIA/EIA-526-14 (OFSTP-14) für Monomode-Anwendungen.

OFSTP-7 und OFSTP-14 beschreiben vier Methoden für die Durchführung von faseroptischen Messungen. Die Methoden B und D sind die am weitesten verbreiteten.

Der Benutzer sollte sich darüber im Klaren sein, dass jede dieser Messmethoden einen anderen Wert erzeugt. Tempo empfiehlt den Gebrauch von Methode D, da diese das insgesamt beste Verfahren für das Testen und Zertifizieren von Netzwerkstrecken darstellt. Dieses Verfahren wird in diesem Handbuch auch als „Methode mit zwei Testbrücken“ bezeichnet.

Um 50/125-µm- oder 62,5/125-µm-GI-Multimode-Fasern, wie sie gemäß TIA-568-B.3 in LAN/WAN-Installationen verwendet werden, zu zertifizieren, sollte die 660-nm-LED-Quelle 253B benutzt werden. Das SOC-Steckverbinder-Interface des 253B ermöglicht ein Überfüllen beider Fasertypen.

Wie im TIA-Standard festgelegt, sollte ein Modenfilter in Form einer Dornwicklung angewandt werden. Diese spezifizierte Einkoppelbedingung stellt einen Wert für den ungünstigsten Fall dar und ist nicht für die Laserquellen optimiert, die in den aufstrebenden Gigabit-Anwendungen benutzt werden.

Für neu entstehende Gigabit Ethernet- (GbE-) und Gigabit FibreChannel- (GFC-) Anwendungen bei 850 nm empfiehlt Tempo den Gebrauch der VCSEL-Laserquelle 267A-106. Diese Quelle kann sowohl für die 50/125-µm- als auch die 62,5/125-µm-Multimode-Glasfasertypen verwendet werden. Bei Drucklegung dieses Handbuchs existierte kein TIA-Industriestandard für diese Anwendungen.

Military/Aerospace Certification Testing

Tempo's 250 AS and M Series special launch condition LED sources conform to SAE ARP5061 recommended practices and specific programs. The applicable launch options are M12, AS100 (M80), and M90. The launch condition option is noted on the decal on the back of the unit.

For 100/140µm GI multimode fiber applications, the SAE ARP5160 Test Requirements recommend the AS100 launch condition. This launch condition was known as M80 prior to SAE adoption; either designation can be used when ordering 250 Series special launch condition LED sources from Tempo.

For 62.5/125µm GI multimode fiber applications, Tempo recommends the M90 launch condition. The M90 is a restricted launch condition specified by a number of defense programs, such as AWACS. At the time this manual was printed, there was no launch profile established by the SAE for this fiber type.

For 50/125µm GI fiber applications, Tempo recommends standard 250A Series LED sources, which provide a restricted launch condition suitable for emerging applications, such as Gigabit Ethernet (GbE) and Gigabit FibreChannel (GFC). At the time this manual was printed, there was no launch profile established by the SAE for this fiber type.

Tests für die Militär-/Luft- und Raumfahrtzertifizierung

Die LED -Quellen 250 mit besonderen Einkoppelbedingungen, Serie AS und M, von Tempo entsprechen den in SAE ARP5061 empfohlenen Praktiken und spezifischen Programmen. Die anwendbaren Einkoppelungsoptionen sind M12, AS100 (M80) und M90. Die Einkoppelbedingungsoption ist auf dem Aufkleber auf der Geräterückseite vermerkt.

Für 100/140-µm-GI-Multimode-Faseranwendungen empfehlen die Testanforderungen in SAE ARP5160 die Einkoppelbedingung AS100. Diese Einkoppelbedingung war vor der SAE-Übernahme unter der Bezeichnung M80 bekannt; beide Kennzeichnungen können beim Bestellen der Tempo-LED-Quellen der Serie 250 für besondere Einkoppelbedingungen benutzt werden.

Für 62,5/125-µm-GI-Multimode-Faseranwendungen empfiehlt Tempo die Einkoppelbedingung M90. M90 ist eine eingeschränkte Einkoppelbedingung, die von einer Reihe von Programmen des US-Verteidigungsministeriums (z. B. AWACS) spezifiziert wird. Bei Drucklegung dieses Handbuchs war vom SAE kein Einkoppelprofil für diesen Fasertyp festgelegt.

Für 50/125 µm-GI-Faseranwendungen empfiehlt Tempo standardmäßige LED-Quellen der Serie 250A, die eine eingeschränkte Einkoppelbedingung stellen, wie sie für aufstrebende Anwendungen wie Gigabit Ethernet (GbE) und Gigabit FibreChannel (GFC) angemessen ist. Bei Drucklegung dieses Handbuchs war vom SAE kein Einkoppelprofil für diesen Fasertyp festgelegt.