

SigOFIT Gen 3 – Glasfaserisolierte Sonde MOIP-Serie

Bedienungsanleitung



MICSIG Micsig Shenzhen Micsig Technology Co., Ltd.

Tel.: +86-(0)755-88600880 E-Mail: sales@micsig.com Website: www.micsig.com

Adresse: 6. Stock, JinhuanYu-Gebäude, Nr. 56, Tiezai-Straße, Bezirk Bao'an, Shenzhen, Guangdong, China.

Garantie

Micsig garantiert, dass dieses Produkt für einen Zeitraum von einem (1) Jahr ab Versanddatum frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Sollte sich während dieser Garantiezeit herausstellen, dass ein solches Produkt Material- oder Verarbeitungsfehler aufweist, wird Micsig nach eigenem Ermessen entweder das defekte Produkt ohne Kosten für Teile und Arbeitsaufwand reparieren oder ein Ersatzprodukt gegen das defekte Produkt bereitstellen. Teile, Module und Ersatzprodukte, die Micsig für Garantieleistungen verwendet, können neu oder generalüberholt sein und eine neuwertige Leistung aufweisen. Alle ausgetauschten Teile, Module und Produkte gehen in das Eigentum von Micsig über.

Standardzubehör ist von der Garantie für das Hauptgerät NICHT abgedeckt.

Der Biegeradius der optischen Isolationssonde darf nicht weniger als 8 cm betragen, da es sonst zu einem Faserbruch kommen kann. Schäden am Glasfaserkabel sind NICHT durch die Garantie abgedeckt.

In den folgenden Fällen erlischt die Garantie, es werden jedoch Reparaturleistungen ohne Arbeitskosten erbracht und es werden lediglich die Kosten für die Ersatzteile in Rechnung gestellt:

- a. Schäden an Zubehörteilen, die durch unsachgemäßen Gebrauch, unsachgemäße Wartung oder unsachgemäße Lagerung durch den Verbraucher verursacht wurden.
- b. Schäden, die durch höhere Gewalt, wie z. B. Naturkatastrophen, verursacht wurden.

Micsig lehnt in den folgenden Fällen die Erbringung von Reparaturleistungen ab oder erbringt diese gegen eine Gebühr:

- a. Die Produktverpackung oder die Fälschungsschutzetiketten auf der Produktverpackung können nicht vorgelegt werden.
- b. Der Inhalt des Sicherheitsetiketts ist verändert oder unleserlich und nicht mehr erkennbar.
- c. Das Produkt wurde von einer nicht von Micsig autorisierten Person zerlegt (z. B. Austausch von Kabeln, Demontage interner Komponenten usw.).
- d. Es liegt kein Kaufbeleg vor oder der Inhalt des Kaufbelegs stimmt nicht mit dem Produkt überein.

Inhaltsverzeichnis

GARANTIE	2
INHALT	3
ALLGEMEINE SICHERHEITSÜBERSICHT	4
ZUSAMMENFASSUNG DER SICHERHEITSHINWEISE ZUR WARTUNG	5
ANGABEN ZUR EINHALTUNG VON VORSCHRIFTEN	6
EINHALTUNG DER SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	6
UMWELTHINWEISE	7
EINLEITUNG	8
BESCHREIBUNG DER SONDE	9
OPTISCH-ELEKTRISCHER WANDLER	9
ELEKTRISCH-OPTISCHER WANDLER	10
Dämpfungsglieder für E-O-Wandler	10
SICHERHEITSHINWEISE	12
VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DAS MESSSYSTEM	12
UMGEBUNGSANFORDERUNGEN	12
SICHERHEITSANFORDERUNGEN	13
ANSCHLUSS	14
BETRIEBSVORGANG	14
AUTOMATISCHE KALIBRIERUNG UND MANUELLE NULLSTELLUNG	15
FERNBEDIENUNG	16
BETRIEBSABLAUF	16
TECHNISCHE DATEN	17
WARTUNG	21
FEHLERSUCHE	21
WARTUNG	21
BESTELLINFORMATIONEN	22
BESTELLINFORMATIONEN ZUM OPTIONALEN ZUBEHÖRSET	22
EINFÜHRUNG IN WEITERE OPTIONALE ANSCHLÜSSE FÜR DÄMPFER	23
KUNDENDIENST / SERVICE-UNTERSTÜTZUNG	24

Allgemeine Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durch, um Verletzungen zu vermeiden und Schäden an diesem Produkt oder an daran angeschlossenen Geräten zu verhindern.

Um mögliche Gefahren zu vermeiden, verwenden Sie dieses Produkt unbedingt gemäß den Vorschriften.

Die Produkte dürfen nur von Personal mit entsprechender technischer Ausbildung verwendet werden.

So vermeiden Sie Brände oder Verletzungen

Schließen Sie die Geräte ordnungsgemäß an und trennen Sie sie wieder ordnungsgemäß vom Netz.

- Verwenden Sie ausschließlich die mit dem Produkt gelieferten oder von Micsig angegebenen Messleitungen und Zubehöerteile.
- Schließen Sie den Ausgang der Messsonde an das Oszilloskop an, bevor Sie die Messsonde an den zu prüfenden Stromkreis anschließen.
- Halten Sie beim Anschluss an die in diesem Handbuch empfohlenen stromführenden Schaltungen einen Sicherheitsabstand zum Strom-Licht-Wandler und zum Dämpfungsglied ein.
- Schalten Sie die Stromversorgung der zu prüfenden Schaltung aus, bevor Sie die Sonde anschließen oder trennen.
- Bevor Sie die Sonde vom Oszilloskop trennen, trennen Sie zunächst den Sonden-Eingangsanschluss von der zu prüfenden Schaltung.

Beachten Sie alle Nennwerte der Anschlüsse.

Um Brand- oder Stromschlaggefahr zu vermeiden, beachten Sie alle Nennwerte und Kennzeichnungen auf dem Produkt. Lesen Sie das Produkthandbuch, um weitere Informationen zu den Nennwerten zu erhalten, bevor Sie Anschlüsse am Produkt vornehmen. Legen Sie keine Spannung an, die den maximalen Nennwert überschreitet.

Betreiben Sie das Gerät nicht ohne Abdeckungen.

Betreiben Sie dieses Produkt nicht, wenn Abdeckungen oder Blenden entfernt wurden. Es besteht die Gefahr einer gefährlichen Spannungsbelastung.

Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn Sie einen Defekt vermuten.

Wenn Sie den Verdacht haben, dass dieses Produkt beschädigt ist, lassen Sie es von qualifiziertem Servicepersonal überprüfen.

Nehmen Sie das Produkt außer Betrieb, wenn es beschädigt ist. Wenden Sie sich an das von Micsig benannte Servicepersonal, um die Überprüfung durchführen zu lassen.

Vermeiden Sie den Kontakt mit freiliegenden Schaltkreisen. Berühren Sie keine freiliegenden Anschlüsse und Bauteile, solange das Gerät unter Spannung steht.

Betreiben Sie das Produkt nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung.

Halten Sie die Oberflächen des Produkts sauber und trocken.

Reinigen Sie das Produkt ausschließlich mit einem trockenen Tuch.

Begriffe in diesem Handbuch.

Die folgenden Begriffe können in diesem Handbuch vorkommen:



Warnung: Weist auf Umstände oder Vorgehensweisen hin, die zu Verletzungen oder zum Tod führen können.



VORSICHT: Weist auf Umstände oder Vorgehensweisen hin, die zu Schäden an diesem Produkt oder anderem Eigentum führen können.

Zusammenfassung der Sicherheitshinweise zur Wartung

Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Wartungspersonal mit den entsprechenden Qualifikationen durchgeführt werden. Bitte lesen Sie die „Zusammenfassung der Sicherheitshinweise zur Wartung“ und die „Allgemeine Sicherheitszusammenfassung“, bevor Sie Wartungsarbeiten durchführen.

Führen Sie Reparaturen nicht alleine durch: Nehmen Sie keine internen Reparaturen oder Einstellungen an diesem Produkt vor, es sei denn, es ist jemand vor Ort, der Erste-Hilfe- und Wiederbelebungsmaßnahmen durchführen kann.

Trennen Sie die Stromversorgung: Um einen Stromschlag zu vermeiden, trennen Sie zunächst die Stromversorgung des Geräts und ziehen Sie dann das Netzkabel aus der Steckdose.

Vorsicht bei Arbeiten an elektrischen Anlagen: In diesem Produkt können gefährliche Spannungen oder Ströme anliegen.

Trennen Sie die Stromversorgung und die Messleitungen, bevor Sie die Schutzabdeckung entfernen und Lötarbeiten oder den Austausch von Bauteilen durchführen.

Um einen Stromschlag zu vermeiden, berühren Sie die freiliegenden Anschlüsse nicht.

Konformitätsangaben

In diesem Abschnitt sind die Sicherheits- und Umweltnormen aufgeführt, denen das Gerät entspricht.

Einhaltung der Sicherheitsvorschriften

Gerätetyp

Prüf- und Messgeräte.

Beschreibung des Verschmutzungsgrades

Ein Maß für die Verunreinigungen, die in der Umgebung eines Produkts sowie in dessen Inneren auftreten können. In der Regel wird davon ausgegangen, dass die Bedingungen im Inneren eines Produkts denen der äußeren Umgebung entsprechen. Produkte sollten nur in der Umgebung verwendet werden, für die sie ausgelegt sind.

- Verschmutzungsgrad 1. Es tritt keine Verschmutzung oder nur trockene, nichtleitende Verschmutzung auf. Produkte dieser Kategorie sind in der Regel gekapselt, hermetisch versiegelt oder befinden sich in Reinräumen.
- Verschmutzungsgrad 2. Normalerweise tritt nur trockene, nichtleitende Verschmutzung auf. Gelegentlich ist mit einer vorübergehenden Leitfähigkeit zu rechnen, die durch Kondensation verursacht wird. Dieser Standort entspricht einer typischen Büro- oder Wohnumgebung. Vorübergehende Kondensation tritt nur auf, wenn das Produkt außer Betrieb ist.
- Verschmutzungsgrad 3. Leitfähige Verschmutzung oder trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, die durch Kondensation leitfähig wird. Hierbei handelt es sich um geschützte Standorte, an denen weder Temperatur noch Luftfeuchtigkeit geregelt werden. Der Bereich ist vor direkter Sonneneinstrahlung, Regen oder direktem Wind geschützt.
- Verschmutzungsgrad 4. Verschmutzung, die durch leitfähigen Staub, Regen oder Schnee eine anhaltende Leitfähigkeit erzeugt. Typische Standorte im Freien.

Einstufung des Verschmutzungsgrades

Verschmutzungsgrad 2.

Beschreibung der Überspannungskategorien

Die Überspannungskategorie wird gemäß der Norm IEC 60664 klassifiziert und in vier Klassen unterteilt: CAT I, CAT II, CAT III und CAT IV.

- Kategorie I: Stromkreise, die nicht direkt an das Stromnetz angeschlossen sind.
- Kategorie II: Stromkreise, die an den Entnahmestellen (Steckdosen und ähnliche Stellen) direkt an die Gebäudeverkabelung angeschlossen sind.
- Kategorie III: In der Gebäudeverkabelung und im Verteilungsnetz.
- Kategorie IV: An der Quelle der Stromversorgung des Gebäudes.

Überspannungskategorie

Überspannungskategorie II

Umwelthinweise

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu den Umweltauswirkungen des Produkts.

Entsorgung am Ende der Lebensdauer

Beachten Sie beim Recycling von Geräten oder Komponenten die folgenden Richtlinien:

Recycling der Geräte: Für die Herstellung dieser Geräte waren die Gewinnung und Nutzung natürlicher Ressourcen erforderlich. Die Geräte können Stoffe enthalten, die bei unsachgemäßer Handhabung



. Um die Freisetzung solcher Stoffe in die Umwelt zu vermeiden und den Verbrauch natürlicher Ressourcen zu reduzieren, empfehlen wir Ihnen, dieses Produkt in einem geeigneten System zu recyceln, das sicherstellt, dass der Großteil der Materialien wiederverwendet oder ordnungsgemäß recycelt wird.

Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Produkt den einschlägigen Anforderungen der EU-Richtlinien 2012/96/EG und 2006/66/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) und Batterien entspricht.

Einleitung

Die galvanisch getrennte Glasfaser-Messsonde Micsig SigOFIT™ Gen 3 bietet eine Messlösung zur präzisen Auflösung von Differenzsignalen mit hoher Bandbreite und hoher Spannung bei Vorhandensein großer Gleichtaktspannungen und zeichnet sich durch eine hervorragende Gleichtaktunterdrückung innerhalb ihres Bandbreitenbereichs aus.

Hauptmerkmale:

- Exklusive SigOFIT™-Technologie zur optischen Isolierung, Gleichtaktspannung bis zu 85 kVpk.
- Bandbreitenoptionen von 200 MHz bis 1,2 GHz
- Differenzspannungsbereich $\pm 0,01$ bis ± 20 kV (abhängig vom Dämpfungsglied).
- Durchgängige automatische Kalibrierung, keine manuelle Kalibrierung erforderlich.
- Kalibrierungszeit < 1 s: Eine präzise Signalausgabe in Echtzeit ist gewährleistet. DC-Verstärkungsgenauigkeit besser als 1 %.
- Rauscharme, EMI-resistente Bauweise mit 0-dB-/20-dB-Umschaltung zur SNR-Optimierung im Dualbereich.
- Vollständige galvanische Trennung bis zu 85 kV für präzise Hochfrequenzmessungen.

Anwendungen:

- Bewertung von Leistungsbauelementen, parallele Strommessung, Fehlerbehebung bei EMI und ESD;
- Entwicklung von Motorantrieben, Leistungswandlern und elektronischen Vorschaltgeräten;
- Entwicklung und Analyse von GaN-, SiC- und IGBT-Halb- bzw. Vollbrückenbaulementen;
- Prüfung von Wechselrichtern, USVs und Schaltnetzteilen;
- Sicherheitsisoliationsprüfung für Hochspannungs- und Breitbandanwendungen;
- Testanwendungen mit großem Spannungs- und Frequenzbereich; Potenzielle Messungen



Beschreibung der Messsonde

Optisch-elektrischer Wandler

Der optisch-elektrische Wandler (im Folgenden „O-E-Wandler“ genannt) kann das vom elektrisch-optischen Wandler (im Folgenden „E-O-Wandler“ genannt) übertragene optische Signal wieder in ein elektrisches Signal umwandeln und an das Oszilloskop weiterleiten. Die Tasten am O-E-Wandler dienen zur Steuerung der Sonde, und die LEDs zeigen den Betriebsstatus der Sonde an.

Beschreibung der Tasten:



Taste: „Cali.“

Durch kurzes Drücken wird die automatische Kalibrierung gestartet; die Kalibrierungszeit beträgt in der Regel weniger als 1 Sekunde, es besteht keine Wartezeit. Während der Kalibrierung muss die Messverbindung nicht getrennt werden. Die LED blinkt während der Kalibrierung; ein einmaliger Signalton zeigt eine erfolgreiche Kalibrierung an, drei Signaltöne weisen auf eine fehlgeschlagene Kalibrierung hin; im Falle eines Fehlers die Taste „Cali.“ erneut drücken.

Taste: „Gain“

Drücken Sie diese Taste, um zwischen 0 dB und 20 dB umzuschalten. Wählen Sie je nach Messbereich die geeignete Stufe aus, um das Signal-Rausch-Verhältnis effektiv zu verbessern.



Überspannungswarnung

Wenn die LED für den ausgewählten Verstärkungsbereich kontinuierlich blinkt und der Summer einmal pro Sekunde piept, überschreitet die Eingangsspannung den ausgewählten Bereich.

Stellen Sie den Dämpfungsregler auf einen geeigneten Bereich ein, bevor Sie mit der Messung fortfahren.



Überhitzungswarnung:

Wenn der Summer alle 3 Sekunden einmal piept, zeigt das Blinkmuster der Verstärkungs-LED die Überhitzungsquelle an:

- 2 Blinksignale alle 2 Sekunden: Übertemperatur des elektrooptischen Wandlers
- 3 Blinksignale alle 2 Sekunden: Übertemperatur des optisch-elektrischen Rückwandlers
- 4 Blinksignale alle 2 Sekunden: Übertemperatur beider Einheiten

Verbessern Sie die Wärmeableitung, bevor Sie den Betrieb fortsetzen.

Wenn der Summer einen kontinuierlichen, schnellen Alarmton abgibt und die Gain-LED alle 2 Sekunden 5 Mal blinkt, liegt eine schwerwiegende

ist in einem oder beiden Modulen eine starke Überhitzung aufgetreten.

Senken Sie unverzüglich die Umgebungstemperatur oder stellen Sie den Betrieb ein. Ein längerer Betrieb bei starker Überhitzung kann die Lebensdauer der Sonde erheblich verkürzen.



Warnung wegen abnormaler Lüfterdrehzahl:

Wenn die LED für die ausgewählte Verstärkung schnell blinkt und der Summer vier kurze Pieptöne pro Sekunde abgibt, wurde eine abnormale Lüfterdrehzahl festgestellt.

Liegt keine Übertemperaturwarnung vor, kann die Sonde weiter verwendet werden. Schalten Sie die Sonde nach dem Gebrauch aus, lassen Sie sie eine Weile ruhen und schalten Sie sie dann wieder ein.

Wenn die Überhitzung den Betrieb beeinträchtigt, schalten Sie das Gerät sofort aus, lassen Sie es abkühlen und starten Sie es später neu.



Kommunikation hergestellt:

Nach dem Einschalten zeigen zwei kurze Pieptöne an, dass die Kommunikation erfolgreich hergestellt wurde.



Warnung zum Kommunikationsstatus

Wenn die Cali-LED und alle drei Gain-LEDs gleichzeitig blinken und der Summer zweimal mit jeweils drei Pieptönen ertönt, wurde ein Kommunikationsfehler erkannt. Schalten Sie die Sonde aus und überprüfen Sie, ob der Testaufbau den Betriebsanforderungen der Sonde entspricht. Einzelheiten finden Sie im Benutzerhandbuch.

Elektro-optischer Wandler

Der elektrisch-optische (E-O-)Wandler wandelt das elektrische Signal des zu prüfenden Geräts in ein optisches Signal um und überträgt es über eine Glasfaser an den optisch-elektrischen (O-E-)Wandler.

Der E-O-Wandler der SigOFIT-Sonde wird über die Glasfaser mit Strom versorgt, eine zusätzliche Stromversorgung ist nicht erforderlich.



Dämpfungsglieder für den E-O-Wandler

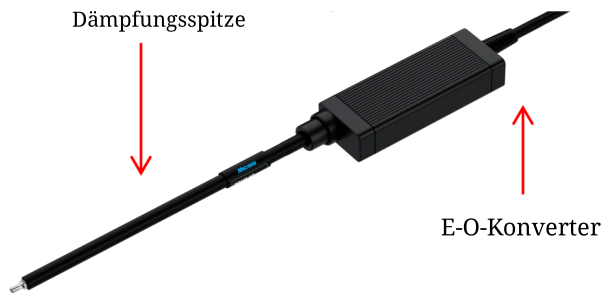
Der Dämpfungsregler dient zum Anschluss des elektrooptischen Wandlers an das zu testende Gerät. Die verfügbaren Modelle entnehmen Sie bitte dem *Leitfaden zur Auswahl von Dämpfungsreglern*.



Dämpfungsspitze

Installieren Sie den Dämpfungsregler

Stecken Sie den Dämpfungsregler wie in der folgenden Abbildung gezeigt in die Schnittstelle des E-O-Wandlers und schrauben Sie ihn anschließend fest, um die Verbindung zu sichern.



So wählen Sie einen Dämpfer aus:

Achtung: Bitte wählen Sie einen für die Messung geeigneten Dämpfungsglied aus, um Schäden am elektrooptischen Wandler oder Leistungseinbußen durch Überspannung zu vermeiden.

Bitte wählen Sie den Dämpfer mit dem niedrigsten Dämpfungsverhältnis, das im getesteten Signalbereich zulässig ist.

Der Dämpfungsglied sollte auf der Grundlage der Spitzenspannung (oder Effektivspannung) des zu prüfenden Signals ausgewählt werden. Bitte beachten Sie den Leitfaden zur Auswahl von Dämpfungsgliedern.

Sicherheitshinweise

Vorsichtsmaßnahmen für das Messsystem

Die SigOFIT-Sonde enthält hochwertige Komponenten und sollte mit Sorgfalt behandelt werden, um Schäden oder Leistungseinbußen durch unsachgemäße Handhabung zu vermeiden. Bitte beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Glasfaserkabeln und den Anschlüssen der elektrisch-optischen Wandler:



- **Biegen Sie das Glasfaserkabel NICHT übermäßig. Vermeiden Sie Biegungen mit engem Radius (< 8 cm), Quetschungen, Knicke, Verdrehungen, Ziehen oder sonstige Belastungen des Kabels.**
- **Blockieren Sie NICHT die Wärmeableitungsöffnung am elektrisch-optischen Wandler (oder O-E-Wandler), da die Sonde sonst überhitzt und beschädigt werden kann.**
- Legen Sie keine schweren Gegenstände auf das Glasfaserkabel, z. B. indem Sie mit einem Stuhl darüberfahren.
- Halten Sie beim Zerlegen und Transportieren der Sonde bitte den Konverterkörper mit der Hand fest; heben Sie das Kabel nicht an und ziehen Sie es nicht hinter sich her.
- Ein versehentliches Herunterfallen des E-O- oder O-E-Konverters kann zu Schäden an den internen optischen Komponenten führen.
- Bitte überprüfen Sie das Glasfaserkabel auf Beschädigungen (wie unten abgebildet). Stellen Sie die Nutzung ein, wenn das flexible Geflechtseil oder die weiche Gummiummantelung beschädigt ist.
- Bewahren Sie die SigOFIT-Sonde bei Nichtgebrauch in der werkseitig mitgelieferten Tragetasche auf.

Umgebungsbedingungen

Die maximalen Betriebsumgebungsbedingungen gelten nach korrektem Anschluss des Messsystems.

Merkmale	Status	Umgebungsbedingungen
Temperatur	Betrieb	Optisch-elektrischer Wandler: 0 °C bis +45 °C
		Elektro-optischer Wandler: 0 °C bis +45 °C
	Außer Betrieb	Optisch-elektrischer Wandler: -20 °C bis +70 °C
		Elektro-optischer Wandler: -20 °C bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit	Betrieb	Optisch-elektrischer Wandler: 5 % bis 85 % rF (relative Luftfeuchtigkeit) unter +45 °C
		Elektro-optischer Wandler: 5 % bis 85 % r. F. (relative Luftfeuchtigkeit) unter +45 °C
	Außer Betrieb	Optisch-elektrischer Wandler: 5 % bis 85 % r. F. unter +45 °C
		Elektro-optischer Wandler: 5 % bis 85 % r. F. bei Temperaturen unter +45 °C
Höhe	Betrieb	3000 Meter
	Außer Betrieb	12.000 Meter



WARNING: Ein Betrieb bei zu hohen Temperaturen kann die Lebensdauer der Sonde verkürzen.

Sicherheitsanforderungen

Der hohe Gleichtaktspannungsbereich der optisch isolierten SigOFIT-Messsonde eignet sich für Messungen, bei denen hochfrequente und hochspannungsbehaftete Gleichtaktspannungen auftreten. Bitte lesen und beachten Sie alle Sicherheitshinweise, wenn Sie mit diesem Produkt messen.



⚠ Warnung: Bei der Verwendung dieses Messsystems kann es zu Stromschlägen kommen. Das System dient dazu, das Personal vor gefährlichen Eingangsspannungen (Gleichtaktspannung) zu schützen; das Kunststoffgehäuse des elektrooptischen Wandlers und die Abschirmung des Dämpfungsglieds bieten keine sichere Isolierung.

Halten Sie einen Sicherheitsabstand zum elektro-optischen Wandler und zum Dämpfungsglied ein, wenn das Messsystem gemäß den Empfehlungen in diesem Handbuch an einen unter Spannung stehenden Stromkreis angeschlossen ist. Berühren Sie bei Messungen an unter Spannung stehenden Stromkreisen nicht den Bereich, in dem Verbrennungsgefahr durch Hochfrequenzstrahlung besteht.

Sicherheitsabstand zu elektrooptischen Wandlern und Dämpfungsgliedern bei der Messung von hochspannungsbehafteten Gleichtaktspannungen:

Übliche Modellspannung (Wechselstrom)	10 kV oder weniger	10 kV bis 35 kV	> 35 kV
Sicherheitsabstand	> 0,7 m	> 1 m	>1,5 m



⚠ Warnung: Zerlegen Sie weder den elektro-optischen Wandler noch den optisch-elektrischen Wandler. Sie enthalten eine Laserquelle, die zu einer Laserexposition führen kann.



⚠ Warnung: Um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden, schließen Sie das Messsystem nicht direkt an einen unter Spannung stehenden Stromkreis an. Trennen Sie den Prüfstromkreis immer vom Netz, bevor Sie die Dämpfungsspitze am Prüfstromkreis anbringen oder entfernen. Das Kunststoffgehäuse des Wandlers und das abgeschirmte Ende des Dämpfungsglieds bieten keine Isolierung.



⚠ Warnung: Um die Gefahr eines Stromschlags oder von HF-Verbrennungen zu vermeiden, wenn der zu prüfende Stromkreis unter Spannung steht, berühren Sie den elektro-optischen Wandler und dessen Dämpfungsglied während der Prüfung nicht. Halten Sie während der Prüfung stets einen Abstand von mindestens 1 Meter zum elektro-optischen Wandler ein. Informieren Sie sich unbedingt über die maximalen Nennwerte und Derating-Kurven des Geräts, um weitere Informationen zu den Bereichen mit HF-Verbrennungsgefahr zu erhalten.



⚠ Warnung: Um mögliche Schäden am Gerät zu vermeiden, schließen Sie die Sonde des elektrooptischen Wandlers nicht an einen hochohmigen Teil der Schaltung an. Zusätzliche Kapazität kann zu Schäden an der Schaltung führen. Schließen Sie die mit dem elektrooptischen Wandler verbundene Sonde bitte an den niederohmigen Teil der Schaltung an. Hinweis:

Das Berühren des elektrooptischen Wandlers oder des Dämpfungsglieds während der Messung von hochfrequenten Gleichtaktspannungen erhöht die kapazitive Kopplung und kann die Gleichtaktbelastung des Testkreises verringern.



⚠ Warnung: Um einen durch Potentialunterschiede verursachten Lichtbogen zu vermeiden, darf der Dämpfungsglied am Ende des elektrooptischen Wandlers nicht in einen Stromkreis mit unterschiedlichen Spannungen eingebunden werden

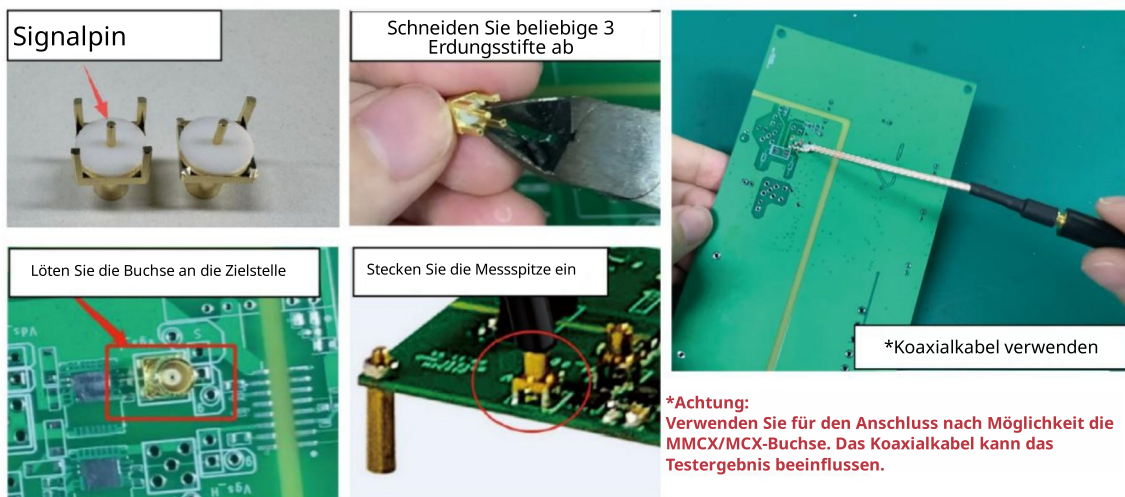
Anschluss

Bedienungsschritte

1. Löten Sie die MMCX/MCX-Buchse oder das Koaxialkabel an die Testplatine.

Hinweis:

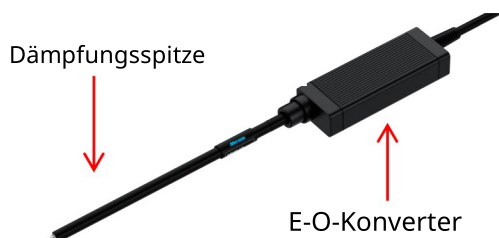
- 1) Beim Testen des Vgs-Signals muss der Signalpin (in der Mitte) der MMCX/MCX-Buchse mit dem G-Anschluss des MOSFET verbunden werden.
- 2) Löten Sie die MMCX/MCX-Buchse direkt an den Testpunkt; verwenden Sie nach Möglichkeit KEIN Verlängerungskabel, da dies zu unbefriedigenden Testergebnissen führen kann.
- 3) Um das Löten zu erleichtern, empfehlen wir, drei der vier Massepins rund um den Sockel abzuschneiden und nur einen stehen zu lassen.
- 4) Versuchen Sie, die MMCX/MCX-Buchse so oft wie möglich zu verwenden, sofern die Umstände dies zulassen. Das Koaxialkabel kann das Testergebnis beeinflussen.



2. Schließen Sie die faseroptisch isolierte Sonde an das Oszilloskop an.

3. Stellen Sie die Eingangsimpedanz des Oszilloskops auf $50\ \Omega$ ein und legen Sie das entsprechende Dämpfungsverhältnis sowie die Verzögerungszeit am Oszilloskop fest.

4. Schließen Sie die Dämpfungsspitze an den elektrisch-optischen (E-O) Wandler an.



5. Versorgen Sie die SigOFIT-Sonde mit Strom, indem Sie das USB-C-Kabel über ein Standard-Ladegerät an den O-E-Konverter anschließen.

6. Stecken Sie die Dämpfungsspitze in die MMCX/MCX-Buchse. Wenn Sie ein „Klicken“ hören, ist die Verbindung

erfolgreich hergestellt.

7. Schalten Sie die Testplatine ein.

8. Passen Sie die Oszilloskop-Einstellungen an und führen Sie den normalen Test durch.

* Zusätzlich zu den oben genannten Anweisungen bietet Micsig eine große Auswahl an Anschlüssen für Dämpfungsglieder zum Anschluss an das Prüfobjekt und stellt Ihnen damit mehrere bequeme und effiziente Messmethoden zur Verfügung. Wenden Sie sich gerne an unseren Vertrieb oder unsere Vertreter, um sich beraten zu lassen.

Automatische Kalibrierung und manuelle Nullpunkteinstellung

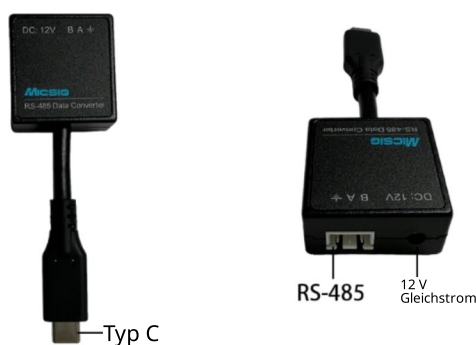
Die SigOFIT-Sonde verfügt über eine automatische Kalibrierungsfunktion, die die Verstärkungsgenauigkeit automatisch korrigiert. **Drücken Sie vor der Erfassung der endgültigen Messwerte stets die Taste „Cali.“, um bessere Ergebnisse zu erzielen.** Es ist nicht erforderlich, die Verbindung während der Kalibrierung zu trennen. Die automatische Kalibrierung ist in 1 Sekunde abgeschlossen.

Fernsteuerung

Die Micsig SigOFIT-Sonde mit Glasfaserisolierung der MOIP-Serie unterstützt die Fernübertragung von Befehlen über die serielle Schnittstelle, um die Selbstkalibrierung sowie die Umschaltung zwischen 0 dB und 20 dB zu ermöglichen.

Bedienungsschritte

1. Anschluss an die optisch isolierte Sonde: Stecken Sie den Typ-C-Stecker des RS-485-Datenkonverters in den optoelektronischen Reduzierer, der mit der optisch isolierten Sonde verbunden ist;
2. Stromversorgung: Stecken Sie den Standardadapter in den 12-V-Gleichstromanschluss des RS-485-Datenkonverters, um die Stromversorgung herzustellen;
3. Anschluss an den Computer: Verbinden Sie die RS-485-Schnittstelle des RS-485-Datenkonverters mit dem Computer.
4. Befehle auf der Computerseite senden



RS-485-Datenkonverter (optional)

Befehlsliste für die serielle Schnittstelle:

Befehl über die serielle Schnittstelle	Befehl ausführen
AA 09 02 55 A8 F8	0 dB/20 dB-Umschaltung
AA 09 00 F7	Selbstkalibrierung

Technische Daten

Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich bei allen technischen Daten um typische Werte.

Die technischen Daten gelten unter folgenden Bedingungen:

- die Sonde bei einer Umgebungstemperatur von 23 °C ±5 °C kalibriert ist
- der Fühler über die normale Stromversorgung betrieben wird
- Temperatur, Höhe und Luftfeuchtigkeit der Umgebung, in der sich die Sonde befindet, die

Grenzwerte der angegebenen Umgebungsanforderungen nicht überschreiten.

Elektrische Eigenschaften

Modell	MOIP1200P	MOIP1000P	MOIP500P	MOIP350P	MOIP200P
Bandbreite	1,2 GHz	1 GHz	500 MHz	350 MHz	200 MHz
Anstiegszeit	≤ 350 ps	≤ 450 ps	≤ 800 ps	≤ 1 ns	≤ 1,5 ns
Ausgangsspannungsbereich	±0,5 V	±0,5 V	±0,5 V	±0,5 V	±0,5 V
Rauschen	<0,45 mVrms	<0,45 mVrms	<0,3 mVrms	<0,3 mVrms	<0,3 mVrms
Ausbreitungsverzögerung	16,66 ns (2 m Glasfaserlänge)				
Stromversorgung	12 V Gleichstrom				
Genauigkeit der Gleichstromverstärkung	1 %				
Gleichtaktspannungsbereich	85 kVpk				
Länge des Glasfaserkabels	2 m (anpassbar)				
Schnittstelle	Universal-BNC				

Dämpfungsspitzen

SigOFIT-Modell	Dämpfungsglied-Modell	Steckertyp	Dämpfungsverhältnis	Spannungsbereich	Zerstörungsfreie Spannung (max.)	Eingangsimpedanz
MOIP200P	OP20-3	MMCX	20:1 bei 0 dB	±10 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,47 MΩ 4 pF
			2:1 bei 20 dB	±1 V		
	OP50-3 (Standard)	MMCX	50:1 bei 0 dB	±25 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,19 MΩ 2 pF
			5:1 bei 20 dB	±2,5 V		
	OP100-3	MMCX	100:1 bei 0 dB	±50 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,10 MΩ 2 pF
			10:1 bei 20 dB	±5 V		
	OP200-3	MCX	200:1 bei 0 dB	±100 V	2500 V _{Spitzenwert}	8 MΩ 1 pF
			20:1 bei 20 dB	±10 V		
	OP500-3	MCX	500:1 bei 0 dB	±250 V	2500 V _{Spitzenwert}	5 MΩ 1 pF
			50:1 bei 20 dB	±25 V		
	OP1000-3	MCX	1000:1 bei 0 dB	±500 V	2500 V _{Spitzenwert}	20,94 MΩ 1 pF
			100:1 bei 20 dB	±50 V		
	OP2000-3	MCX	2000:1 bei 0 dB	±1000 V	2500 V _{Spitzenwert}	20,52 MΩ 1 pF
			200:1 bei 20 dB	±100 V		

	OP5000-3	MCX	5000:1 bei 0 dB	±2500 V	2500 V _{Spitzenwert}	40,82 MΩ 1 pF
			500:1 bei 20 dB	±250 V		
	OP10000-3	LCX	10.000:1 bei 0 dB	±5000 V	8000 V _{Spitzenwert}	40,82 MΩ 1 pF
			1000:1 bei 20 dB	±500 V		
MOIP350P	OP20-3	MMCX	20:1 bei 0 dB	±10 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,47 MΩ 4 pF
			2:1 bei 20 dB	±1 V		
	OP50-3 (Standard)	MMCX	50:1 bei 0 dB	±25 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,19 MΩ 2 pF
			5:1 bei 20 dB	±2,5 V		
	OP100-3	MMCX	100:1 bei 0 dB	±50 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,10 MΩ 2 pF
			10:1 bei 20 dB	±5 V		
	OP200-3	MCX	200:1 bei 0 dB	±100 V	2500 V _{Spitzenwert}	8 MΩ 1 pF
			20:1 bei 20 dB	±10 V		
	OP500-3	MCX	500:1 bei 0 dB	±250 V	2500 V _{Spitzenwert}	5 MΩ 1 pF
			50:1 bei 20 dB	±25 V		
	OP1000-3	MCX	1000:1 bei 0 dB	±500 V	2500 V _{Spitzenwert}	20,94 MΩ 1 pF
			100:1 bei 20 dB	±50 V		
	OP2000-3	MCX	2000:1 bei 0 dB	±1000 V	2500 V _{Spitzenwert}	20,52 MΩ 1 pF
			200:1 bei 20 dB	±100 V		
	OP5000-3 (Standard)	MCX	5000:1 bei 0 dB	±2500 V	2500 V _{Spitzenwert}	40,82 MΩ 1 pF
			500:1 bei 20 dB	±250 V		
	OP10000-3	LCX	10.000:1 bei 0 dB	±5000 V	8000 V _{Spitzenwert}	40,82 MΩ 1 pF
			1000:1 bei 20 dB	±500 V		
MOIP500P	OP20-5	MMCX	20:1 bei 0 dB	±10 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,47 MΩ 4 pF
			2:1 bei 20 dB	±1 V		
	OP50-5 (Standard)	MMCX	50:1 bei 0 dB	±25 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,19 MΩ 2 pF
			5:1 bei 20 dB	±2,5 V		
	OP100-5	MMCX	100:1 bei 0 dB	±50 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,10 MΩ 2 pF
			10:1 bei 20 dB	±5 V		
	OP200-5	MCX	200:1 bei 0 dB	±100 V	2500 V _{Spitzenwert}	8 MΩ 1 pF
			20:1 bei 20 dB	±10 V		
	OP500-5	MCX	500:1 bei 0 dB	±250 V	2500 V _{Spitzenwert}	5 MΩ 1 pF
			50:1 bei 20 dB	±25 V		
	OP1000-5	MCX	1000:1 bei 0 dB	±500 V	2500 V _{Spitzenwert}	20,94 MΩ 1 pF
			100:1 bei 20 dB	±50 V		
	OP2000-5	MCX	2000:1 bei 0 dB	±1000 V	2500 V _{Spitzenwert}	20,52 MΩ 1 pF
			200:1 bei 20 dB	±100 V		
	OP5000-5 (Standard)	MCX	5000:1 bei 0 dB	±2500 V	2500 V _{Spitzenwert}	40,82 MΩ 1 pF
			500:1 bei 20 dB	±250 V		
	OP10000-5	LCX	10.000:1 bei 0 dB	±5000 V	8000 V _{Spitzenwert}	40,82 MΩ 1 pF
			1000:1 bei 20 dB	±500 V		

MOIP 1000 P	OP50-1G (Standard)	MMCX	50:1 bei 0 dB	±25 V	1000 Vpk	4,19 MΩ 2 pF
			5:1 bei 20 dB	±2,5 V		
	OP100-1G	MMCX	100:1 bei 0 dB	±50 V	1000 V _{Spitzenwert}	4,10 MΩ 2 pF
			10:1 bei 20 dB	±5 V		
	OP200-1G	MCX	200:1 bei 0 dB	±100 V	2500 V _{Spitzenwert}	8 MΩ 1 pF
			20:1 bei 20 dB	±10 V		
	OP500-1G	MCX	500:1 bei 0 dB	±250 V	2500 V _{Spitzenwert}	5 MΩ 1 pF
			50:1 bei 20 dB	±25 V		
	OP1000-1G	MCX	1000:1 bei 0 dB	±500 V	2500 V _{Spitzenwert}	20,94 MΩ 1 pF
			100:1 bei 20 dB	±50 V		
	OP2000-1G	MCX	2000:1 bei 0 dB	±1000 V	2500 V _{Spitzenwert}	20,52 MΩ 1 pF
			200:1 bei 20 dB	±100 V		

*Je nach Adaptertyp des Dämpfungsglieds ist der MMCX-Typ standardmäßig mit 5 MMCX-Buchsen und 1 MMCX-Koaxialkabel ausgestattet; der MCX-Typ ist standardmäßig mit 5 MCX-Buchsen und 1 MCX-Koaxialkabel ausgestattet; der LCX-Typ ist standardmäßig mit 1 LCX-Koaxialkabel ausgestattet

Dämpfungsstecker vom Typ Jack	Standard-Set
MCX	5 × MCX-Buchsen + 1 × MCX-Koaxialkabel
MMCX	5 × MMCX-Buchsen + 1 × MMCX-Koaxialkabel
LCX	1 × LCX-Koaxialkabel

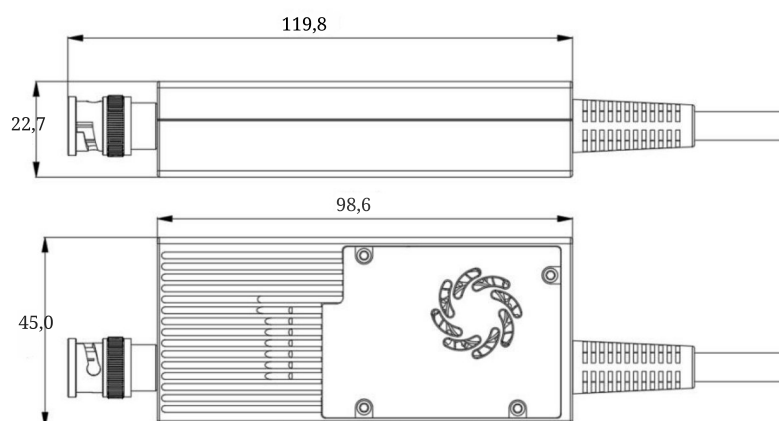
Buchse und Koaxialkabel

Bezeichnung des Zubehörs	Spannungsbereich	Zerstörungsfreie Spannung (max.)
MCX-Buchse	±2500 V	≤ 2500 Vpk
MMCX-Buchse	±50 V	≤ 1000 Vpk
MCX-Koaxialkabel	±2500 V	≤ 2500 Vpk
MMCX-Koaxialkabel	±50 V	≤ 1000 Vpk
MCX-IC-Klemme	±2500 V	≤ 2500 Vpk
MMCX-IC-Clip	±50 V	≤ 1000 Vpk
LCX-Koaxialkabel	±5000 V	≤ 8000 Vpk

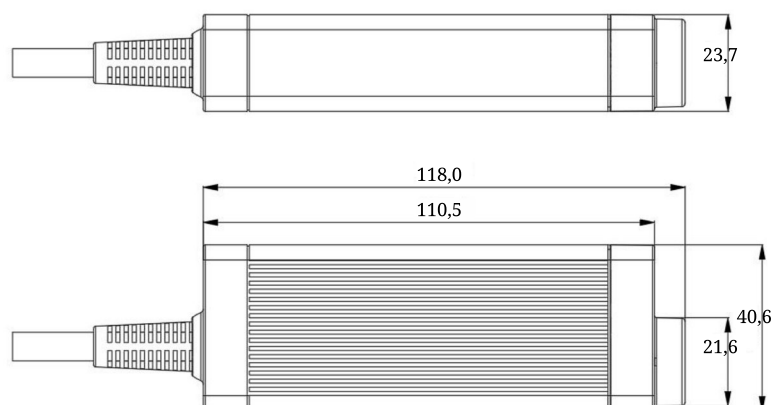
Mechanische Eigenschaften

Eigenschaften	Parameter
Abmessungen des optisch-elektrischen (O-E) Wandlers	9,8 × 4,5 × 2,3 cm
Abmessungen des elektrisch-optischen (E-O) Wandlers	11 × 4 × 2,4 cm
Länge des optischen Kabels	2 m (anpassbar)

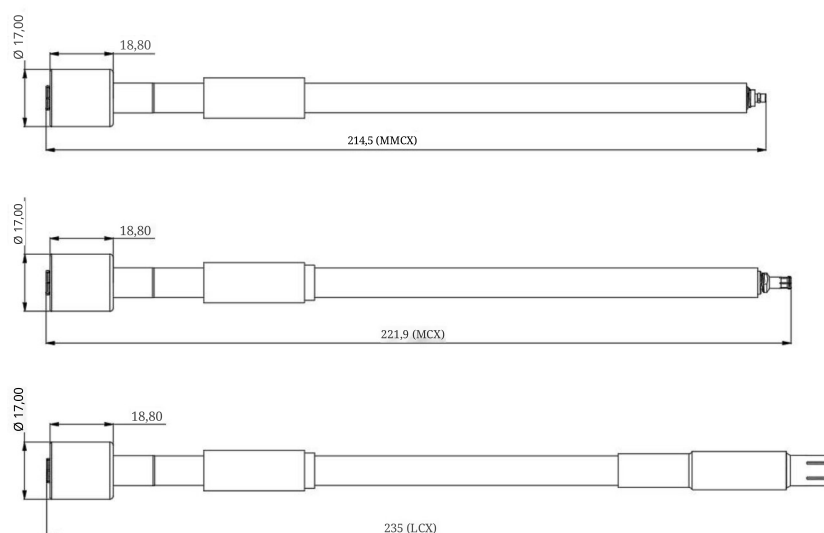
Optisch-elektrischer Wandler (O-E-Wandler)



Elektro-optischer Wandler (E-O-Wandler)



Dämpfungsglied



Wartung

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Wartung der SigOFIT-Sonde.

Fehlerbehebung

Die LED-Anzeige zeigt den Betriebszustand der SigOFIT-Sonde an. Wenn die grüne LED nicht leuchtet, können bei der Durchführung von Messungen Probleme auftreten. Nutzen Sie die Tabellen als schnelle Hilfe zur Fehlerbehebung, bevor Sie sich für einen Service an Micsig wenden.

Fehlererscheinungen	Mögliche Ursachen und Lösungen
Die Signalamplitude entspricht nicht den Erwartungen	• Das Eingangssignal liegt möglicherweise außerhalb des Anzeigebereichs des Oszilloskops • Stellen Sie sicher, dass das Eingangssignal innerhalb des Bereichs liegt
Es liegt ein Gleichstrom-Messfehler vor	• Unabhängig davon, ob das Oszilloskop oder die Messsonde selbst eine Nullpunktdrift aufweist, stellen Sie bitte vor der Messung den Nullpunkt der Geräte ein • Überprüfen Sie, ob das Oszilloskop auf Wechselstromkopplung eingestellt ist • Stellen Sie die Zeitbasis des Oszilloskops auf mehr als 1 ms ein • Bei Gleichstrommessungen sollte der Mittelwert auf dem Oszilloskop angezeigt werden
Starkes Rauschen, schwache Signale können nicht genau gemessen werden	• Wählen Sie eine Sonde mit geringerer Dämpfung für den Anschluss des E-O-Wandlers • Stellen Sie sicher, dass das Dämpfungsverhältnis des Oszilloskops mit dem der SigOFIT-Sonde übereinstimmt • Stellen Sie die vertikale Skala des Oszilloskops auf einen kleineren Wert ein • Achten Sie auf das Grundrauschen des Oszilloskops und der Sonde selbst
Es wird kein Signal erfasst und die -Wellenform verläuft als gerade Linie am Nullpunkt	• Überprüfen Sie die Kopplungseinstellungen des Oszilloskops • Überprüfen Sie, ob die Messspitze eingeschaltet ist

Wartung

Setzen Sie die Sonde keinen extremen Witterungsbedingungen aus, da sie nicht wasserdicht ist.



△ Hinweis: Die Sonde ist nicht wasserdicht. Um Schäden an der Sonde zu vermeiden, setzen Sie sie keinen Spritzern, Flüssigkeiten oder Lösungsmitteln aus. Achten Sie bei der Reinigung der Außenseite der Sonde darauf, dass das Innere nicht nass wird.

Wischen Sie die Sonde nicht mit chemischen Reinigungsmitteln ab.

Reinigen Sie die Außenfläche der Sonde mit einem trockenen, fusselfreien, weichen Tuch oder einer weichen Bürste.

Bewahren Sie die SigOFIT-Sonde bei Nichtgebrauch in dem von Micsig mitgelieferten Koffer auf.

Bestellinformationen

Zubehör	MOIP1200P	MOIP1000P	MOIP500P	MOIP350P	MOIP200P
50-facher Dämpfungsregler OP50	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück
5000X-Dämpfungsglied OP5000	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	X
MMCX-Buchse	Standard-, 5 Stück	Standard-, 5 Stück	Standard-, 5 Stück	Standard-, 5 Stück	Standard-, 5 Stück
MMCX-Koaxialkabel	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück
MMCX-Stecker mit fünf Löchern	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück
MCX-Buchse	Standard-, 5 Stück	Standard-, 5 Stück	Standard-, 5 Stück	Standard-, 5 Stück	X
MCX-Koaxialkabel	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	Standard-, 1 Stück	X
LCX-Buchse	X	X	X	X	X
Reisekoffer	Standard				
Sondenhalterung	Standard				
USB Typ C	Standard				
Netzteil	Standard				
Kurzanleitung	Standard				
Kalibrierungszertifikat	Standard				
Packliste	Standard				
Weitere Dämpfungsspitzen	Optionale Auswahlmöglichkeiten finden Sie im Leitfaden zur Auswahl von Dämpfern				

Bestellinformationen für optionales Zubehörset

Set-Typ	Im Set enthalten
MCX-Set	5 x MCX-Buchsen + 1 x MCX-Koaxialkabel
MMCX-Set	5 x MMCX-Buchsen + 1 x MMCX-Koaxialkabel
LCX-Set	1 x LCX-Koaxialkabel
MCX-Dupont-Leitungsset	1 x MCX-Dupont-Leitung + Stifteleiste
MMCX-Dupont-Leitungsset	1 x MMCX-Dupont-Kabel + Stifteleiste
MCX-IC-Clip-Set	1 x MCX-Dupont-Kabel + 1 Paar IC-Clips
MMCX-IC-Clip-Set	1 x MMCX-Dupont-Kabel + 1 Paar IC-Clips
MMCX-Fünf-Loch-Steckersatz	1 x MMCX-Fünf-Loch-Stecker + Stifteleiste
RS-485-Datenkonverter-Set	1 x RS-485-Datenkonverter + Netzteil

Unterstützte Oszilloskope

Jedes Oszilloskop mit Standard-BNC-Schnittstelle und 50 Ω Impedanz.

Einführung in weitere optionale Anschlüsse für Dämpfungsglieder

Die optischen Isolationssonden der MOIP-Serie von Micsig unterstützen die Verwendung verschiedener Anschlüsse zum Anschluss an die zu prüfende Schaltung. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die verschiedenen Anschlüsse. Unterschiedliche Anschlüsse können die Genauigkeit der Testergebnisse beeinflussen. Bitte wählen Sie nach Möglichkeit den Standardanschluss für den Anschluss. Wenn Sie einen optionalen Anschluss benötigen, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst, um diesen zu erwerben.

Steckverbinder	Buchsenart	Hinweis
Adapter	MMCX- -MCX	Löten Sie den Adapter auf die Leiterplatte und stecken Sie dann den Dämpfer direkt in den Adapter
Koaxialkabel	MMCX- -MCX- -LCX	Löten Sie die Koaxialverlängerungsleitung an den Testpunkt und schließen Sie dann den Dämpfungsglied an.
5-poliger Stecker + Stiftleiste (optional)	MMCX	Löten Sie die Stiftleiste auf die Leiterplatte. Nachdem der 5-Loch-Stecker an den Dämpfungsregler angeschlossen wurde, stecken Sie ihn in die Stiftleiste.
Dupont-Leitung + Stiftleiste (optional)	MMCX- -MCX	Löten Sie die Stiftleiste auf die Leiterplatte. Nachdem das Verlängerungskabel an den Dämpfungsregler angeschlossen wurde, stecken Sie es in die Stiftleiste.
Dupont-Kabel + IC-Clip- (optional)	MMCX- -MCX	Die Verlängerungsleitung wird an den IC-Clip und anschließend an den Dämpfungsregler angeschlossen. Klemmen Sie den Signal-Testpunkt einfach mit dem IC-Clip fest.

Kundendienst / Service-Support

1 Jahr Garantie auf den Hauptkörper der optisch isolierten Sonde (gegen Aufpreis verlängerbar).

Die SigOFIT-Sonde enthält hochwertige Komponenten und sollte sorgfältig behandelt werden. **Schäden am Glasfaserkabel sind NICHT durch die Garantie abgedeckt.**

Standardzubehör ist NICHT durch die Garantie für das Hauptgerät abgedeckt.

Micsig bietet einen exklusiven technischen Support auf individueller Basis an.

Während der Garantiezeit übernimmt Micsig die kostenlose Wartung bei allen Funktionsstörungen, die auf Qualitätsmängel im Rahmen der normalen Nutzung des Produkts zurückzuführen sind, sofern das Produkt nicht zerlegt oder repariert wurde.

In den folgenden Fällen erlischt die Garantie; Reparaturleistungen können jedoch ohne Arbeitskosten erbracht werden, wobei lediglich die Kosten für Ersatzteile in Rechnung gestellt werden:

- a. Schäden am Zubehör, die durch unsachgemäßen Gebrauch, unsachgemäße Wartung oder unsachgemäße Lagerung durch den Verbraucher verursacht wurden.
- b. Schäden, die durch höhere Gewalt, wie z. B. Naturkatastrophen, verursacht wurden.

Micsig lehnt in den folgenden Situationen die Erbringung von Reparaturleistungen ab oder erbringt diese gegen Entgelt:

- a. Unbefugte Demontage, wie z. B. das Austauschen von Kabeln, das Zerlegen interner Komponenten usw.
- b. Fehlt der Kaufbeleg oder stimmt der Inhalt des Kaufbelegs nicht mit dem Produkt überein.

- * Micsig behält sich das Recht auf die endgültige Auslegung der oben genannten Inhalte vor;
- * Änderungen vorbehalten ohne vorherige Ankündigung;
- * Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner oder senden Sie uns direkt eine E-Mail.

